

# **Informe de Verificación y Seguimiento del Cumplimiento Efectivo de Servicios Complementarios prestados durante diciembre de 2018**

**Departamento de Control de la Operación**

**COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL**

**Febrero 2018**

**Teatinos N°280 – Piso 11**  
**Teléfono: (56 2) 2424 6300**  
**Fax: (56 2) 2424 6301**  
**Santiago – Chile**  
**Código Postal: 8340434**  
[www.coordinadorelectrico.cl](http://www.coordinadorelectrico.cl)

**Informe Mensual de Verificación y Seguimiento del Cumplimiento Efectivo  
de Servicios Complementarios del SEN**

<b>Rev</b>	<b>Fecha</b>	<b>Comentario</b>	<b>Realizó</b>	<b>Revisó / Aprobó</b>
1	12/02/2019	Informe Preliminar	RA/RG/EV	RE

## Índice

<b>1</b>	<b>OBJETIVOS Y ANTECEDENTES .....</b>	<b>5</b>
1.1	Objetivo .....	5
1.2	Antecedentes.....	5
<b>2</b>	<b>CRITERIOS PARA EL CALCULO DEL DESEMPEÑO DE LOS SSCC .....</b>	<b>6</b>
2.1	Control Primario de Frecuencia, CPF.....	6
2.1.1	Respuesta CPF Estado Normal ( $R1j$ ):.....	6
2.1.2	CPF Contingencia ( $R2j$ ):.....	7
2.2	Control Secundario de Frecuencia, CSF. ....	9
2.3	Control de Tensión, CT.....	11
2.3.1	Control de Tensión Automático (CT Automático) .....	12
2.3.2	CT Manual .....	15
2.4	Desconexión de carga. ....	19
2.4.1	Esquema de Desconexión automática de Carga por Subfrecuencia, EDACxSF. ....	21
2.4.2	Esquema de desconexión automática de carga por desenganche directo, EDACxDD.....	21
2.4.3	Esquema de desconexión automática de carga por contingencia extrema, EDACxCE. ....	22
2.4.4	Desconexión manual de carga, DMC. ....	22
2.5	Plan de Recuperación de Servicio, PRS. ....	23
2.5.1	Partida Autónoma .....	24
2.5.2	Aislamiento Rápido .....	25
2.5.3	Equipamiento de Vinculación .....	26
<b>3</b>	<b>VERIFICACIÓN CONTROL DE FRECUENCIA.....</b>	<b>27</b>
3.1	Control Primario de Frecuencia .....	27
3.2	Control Secundario de Frecuencia .....	31
<b>4</b>	<b>VERIFICACIÓN CONTROL DE TENSIÓN .....</b>	<b>34</b>

4.1	Participación de Unidades en el Control de Tensión.....	34
<b>5</b>	<b>VERIFICACIÓN DESCONEXIÓN DE CARGA .....</b>	<b>38</b>
5.1	Número de desconexiones y Tiempo de desconexión del mes.....	38
5.2	Número de desconexiones y Tiempo de desconexión acumulado anual .....	38
<b>6</b>	<b>VERIFICACIÓN DEL PLAN DE RECUPERACIÓN DE SERVICIO .....</b>	<b>42</b>
6.1	Plan de Recuperación del Servicio. ....	42
6.1.1	Desempeño del SC Partida Autónoma .....	42
6.1.2	Desempeño del SC Aislamiento Rápido.....	44
6.1.3	Desempeño del SC Equipamiento de Vinculación.....	46
<b>7</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>54</b>

## 1 OBJETIVOS Y ANTECEDENTES

### 1.1 Objetivo

De acuerdo con lo establecido en la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NT SyCS) y en la Norma Técnica de Servicios Complementarios (NT SSCC) vigentes, el Coordinador deberá realizar la verificación y el seguimiento del cumplimiento efectivo de los Servicios Complementarios (SSCC) prestados en el Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

De esta manera, los objetivos del presente informe son los siguientes:

- Revisar la disponibilidad de los equipos o instalaciones que prestan SSCC.
- Evaluar el cumplimiento efectivo de las instalaciones que participan en la prestación de los SSCC, de acuerdo con los requerimientos normativos y lo establecido en el Informe de Definición y Programación de Servicios Complementarios (IDPSSCC) vigente.
- Calcular el desempeño de los equipos o instalaciones que han prestado SSCC en el periodo de evaluación.

### 1.2 Antecedentes

Los antecedentes considerados en el presente Informe son los siguientes:

- Norma Técnica de Servicios Complementarios, NT SSCC, según lo dispuesto en la Res. Exenta N° 114/2017.
- Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio vigente.
- Informe de Definición y Programación de Servicios Complementarios 2017, vigente para el año 2018, aprobado mediante Res. Exenta N° 756/2017 el 27 de diciembre de 2017.
- Informe de Definición y Programación de Servicios Complementarios 2017, vigente desde el 29 de noviembre de 2018, aprobado mediante Res. Exenta N° 777/2018 el 29 de noviembre de 2018.
- Estudios para Análisis de fallas (EAF) asociados a las fallas ocurridas durante el periodo de evaluación.
- Información complementaria enviada por los coordinados ante la ocurrencia de un evento que active el Control Primario de Frecuencia (CPF contingencia), el Plan de Recuperación de Servicio (PRS) o el Esquema de Desconexión Automática de carga (EDAC).

## 2 CRITERIOS PARA EL CALCULO DEL DESEMPEÑO DE LOS SSCC

### 2.1 Control Primario de Frecuencia, CPF.

Para todas las unidades instruidas a participar del Servicio Complementario (SC) de Control Primario de Frecuencia (CPF), se verificará el cumplimiento efectivo de la prestación del servicio, esto es cumplimiento de los estándares definidos en el IDPSSCC vigente y el aporte de potencia comprometido para condiciones de contingencia.

En consecuencia, el desempeño del SC de CPF será calculado de acuerdo con lo indicado en el Título 14 de la NT SSCC, esto es:

$$DM_{CPF_j} = \left[ \left( 1 - \frac{NH_{j_{ind}}}{NH_{mes}} \right) \times 100 \right] \times [0.5 \times R1_j + 0.5 \times R2_j]$$

Donde,

- $DM_{CPF_j}$  : desempeño mensual del CPF de la unidad generadora o equipo  $j$ .
- $NH_{j_{ind}}$  : número de horas en que la unidad generadora o equipo  $j$  estuvo indisponible.
- $NH_{mes}$  : número de horas del mes.
- $R1_j$  : respuesta mensual del control primario de frecuencia en condiciones normales de operación, de la unidad generadora o equipo  $j$ .
- $R2_j$  : promedio mensual de las respuestas del control primario de frecuencia ante contingencias del SI, de la unidad generadora o equipo  $j$  para los eventos de falla ocurridos durante el periodo de evaluación.

En el caso que durante el periodo de análisis no existan eventos que activen el CPF contingencias, la expresión para calcular el desempeño del CPF será:

$$DM_{CPF_j} = \left[ \left( 1 - \frac{NH_{j_{ind}}}{NH_{mes}} \right) \times 100 \right] \times R1_j$$

#### 2.1.1 Respuesta CPF Estado Normal ( $R1_j$ ):

Para realizar el cálculo del desempeño del CPF en estado normal, el Coordinador ha instruido a los Coordinados la instalación de un equipo registrador en cada unidad que preste el SC de CPF<sup>1</sup>. Las mediciones de este registrador serán procesadas para obtener un índice de desempeño en función del cumplimiento de los siguientes parámetros:

---

<sup>1</sup> Según lo indicado en Art. 221 de la NT SSCC.

### Unidades Sincrónicas:

- a) Estatismo permanente con rango ajustable durante la operación de la unidad con carga, para:
  - Unidades Hidráulicas de 0 % a 8%.
  - Otras unidades sincrónicas 4% a 8%.
- b) Banda Muerta Inferior a 0,1% del valor nominal de la frecuencia, es decir,  $\pm 25$  mHz.
- c) Tiempo máximo de establecimiento es de 30 seg. para las unidades generadoras termoeléctrica y de 120 seg. para las unidades generadores hidráulicas.

En el caso que alguna unidad a la cual se le haya instruido este equipamiento y a la fecha de la evaluación no cuente con éste, se considerará que la unidad se encuentra en un estado de “No Verificable” (NV).

#### 2.1.2 CPF Contingencia ( $R2_j$ ):

El desempeño del CPF Contingencia, corresponde al promedio mensual de las respuestas que hayan presentado las unidades o equipos durante las contingencias ocurridas durante el periodo de control.

La respuesta ante una contingencia corresponde al monto de potencia eléctrica adicional o reducción de ésta, según sea el caso, que debe ser proporcionado por las unidades generadoras sincrónicas en tiempos menores a 10 segundos y sostenida por un período superior a 20 segundos.

Se considerará como evento que produce un déficit o exceso importante de generación, aquellas contingencias que impliquen la operación del EDAC por Subfrecuencia.

En el caso de las unidades que reemplacen su aporte al CPF mediante un equipo de compensación de energía activa (ECEA), como por ej. un BESS, su respuesta será evaluada en las contingencias que provoquen la operación del EDAC por Subfrecuencia, de acuerdo con la banda muerta ajustada en el equipo.

La respuesta de las unidades, para cada evento, será cuantificada de acuerdo con lo siguiente:

$$R2_j = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{\text{Aporte real CPF}_{j_i}}{\text{Respuesta esperada CPF}_{j_i}}}{n} \times 100\%$$

Donde,

$R2_j$  : promedio mensual de las respuestas del control primario de frecuencia ante contingencias del SI, de la unidad

generadora o equipo  $j$  para los eventos de falla ocurridos durante el periodo de evaluación.

*Aporte real CPF<sub>j</sub>* : monto de potencia entregado o reducido por la unidad generadora o equipo  $j$  ante la ocurrencia del evento  $i$ .

*Respuesta esperada CPF<sub>j</sub>*: monto de potencia comprometido o esperado (depende del estadístico de las unidades) que la unidad generadora o equipo  $j$  debería entregar o reducir para evento  $i$ .

$n$  : número de eventos ocurridos en mes.

El “Aporte real CPF” se calcula como la diferencia de potencia eléctrica medida en terminales de la unidad generadora entre el instante previo ( $P_{pre}$ ) y posterior ( $P_{post}$ ) al evento, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Aporte\ real\ CPF_i = |P_{post} - P_{pre}|$$

Donde,

$P_{post}$  se calcula como el promedio de las muestras en una ventana de 20 segundos desde el instante en el cual la frecuencia alcanza su valor mínimo o máximo, dependiendo si se trata de un evento de subfrecuencia o sobrefrecuencia respectivamente, es decir:

$$P_{post} = \frac{\sum_{t=frecuencia\ min\ o\ máx}^{t=20} Potencia\ Eléctrica_t}{\# Mediciones} [MW]$$

$P_{pre}$  se calcula como el promedio de las muestras en una ventana de 10 segundos previo a la contingencia, de acuerdo con la siguiente relación:

$$P_{pre} = \frac{\sum_{t=-10}^{t=0} Potencia\ Eléctrica_t}{\# Mediciones} [MW]$$

Para calcular las variables  $P_{pre}$  y  $P_{post}$  se deberá considerar al menos un 60% de los datos disponibles en la ventana de tiempo especificada.

Se considerará que una unidad tuvo un desempeño satisfactorio en el SC de Control Primario de Frecuencia, cuando cumpla con lo especificado en los Artículos N°219 y N°246 de la NT SSCC, esto es:

- Para SEN Centro Sur: el valor del desempeño es igual o superior a 90%.
- Para SEN Norte Grande: el valor del desempeño es igual o superior a 75%.



## 2.2 Control Secundario de Frecuencia, CSF.

La verificación del desempeño del Control Secundario de Frecuencia se realiza según lo especificado en el Título 14 de la NT SSCC.

Actualmente, en el Sistema Eléctrico Nacional se encuentran implementados sistemas de Control Automático de Generación (AGC), por tal motivo, para el cálculo de la respuesta del control secundario de frecuencia  $RCSF_j$ , se considerará el tiempo que se encuentre la unidad en la condición de operación Not-Tracking, Pausada o Suspendida, producto de alguna anomalía atribuible a las instalaciones de responsabilidad del Coordinado.

El índice de desempeño asociado a la prestación del SC de CSF será calculado de acuerdo con la siguiente expresión:

$$DM_{CSF_j} = \left[ \left( 1 - \frac{NH_{jind}}{NH_{mes}} \right) \times 100 \right] \times RCSF_j$$

Donde,

$DM_{CSF_j}$  : desempeño mensual del CSF de la unidad generadora o equipo j.

$NH_{jind}$  : número de horas en que la unidad generadora o equipo j estuvo indisponible.

$NH_{mes}$  : número de horas del mes.

$RCSF_j$  : respuesta de control secundario de la unidad generadora o equipo j.

En la actualidad existen dos sistemas AGC implementados, SEN Norte Grande y SEN Centro Sur, y dada las diferencias existentes en sus diseños, las respuestas de las unidades se calculan según lo siguiente:

### a) Unidades en AGC SEN Centro Sur:

La lógica implementada en el AGC del SEN Centro Sur, no contempla los estados “Pausado” o “Suspendido” para las unidades, por lo cual el cálculo del índice considera el tiempo Not – Tracking y un tiempo en que la unidad pasa de manera automática a manual y se mantiene con control remoto ( $T_{MANL-Remoto}$ ).

$$RCSF_j = \left( 1 - \frac{T_{iempo\ Not-Tracking\ AGC_{SCS}} + T_{MANL-Remoto}}{Tiempo\ en\ AGC_{SCS}} \right)$$

Donde,

***Tiempo<sub>Not-TrackingAGC\_SCS</sub>*** : tiempo en que la unidad estando en seguimiento no responde a los comandos de control AGC. Luego de 200 s, la unidad pasa automáticamente a modo Manual (MANL) - Remoto.

***T<sub>MANL-Remoto</sub>*** : corresponde al tiempo en que la unidad estuvo en modo manual y control remoto, hasta que se ingrese una restricción, donde se indique que la unidad no puede prestar el servicio mientras se investiga la causa y su estado cambie a Manual - Local.

***Tiempo en AGC\_SCS*** : tiempo en que la unidad estuvo bajo el control del AGC SEN Centro Sur. En caso de que la unidad pase de Not – Tracking a modo Manual - Remoto automáticamente luego de 200 s, se incluirá al Tiempo en AGC SEN Centro Sur, el tiempo en que la unidad estuvo en modo manual, hasta que se ingrese una solicitud de limitación, donde se indique que la unidad no puede prestar el servicio mientras se investiga la causa y que su estado cambie a Manual - Local.

#### b) Unidades en AGC del SEN Norte Grande:

La lógica implementada en el AGC del SEN Norte Grande, considera los estados de Not-Tracking, Pausada o Suspendida para las unidades generadoras, por lo que el cálculo del  $RCSF_j$  se realiza según la expresión:

$$RCSF_j = \left( 1 - \frac{T_{iempo_{Not-TrackingAGC\_SNG}} + T_{iempo_{Pausada}} + T_{iempo_{Suspendida}}}{T_{iempo_{en\ AGC\_SNG}}} \right)$$

***Tiempo<sub>Not-TrackingAGC\_SNG</sub>*** : tiempo en que la unidad estando en seguimiento no responde a los comandos de control AGC.

***Tiempo<sub>Pausada</sub>*** : tiempo en que la unidad estuvo en estado pausado. La unidad entra en estado pausado, al cumplirse que una o más unidades de medidas usadas por el AGC no están disponibles o que haya habido un cambio de estado desde terreno sin previa comunicación al CDC.

***Tiempo<sub>Suspendida</sub>*** : tiempo en que la unidad estuvo en estado suspendido. La unidad entra en estado suspendido luego de estar 180 segundos en estado pausado.

***Tiempo en AGC\_SNG*** : tiempo en que la unidad estuvo bajo el control del AGC y regulando frecuencia de forma automática.

Se considerará que una unidad tuvo un desempeño satisfactorio en el SC de Control Secundario de Frecuencia, cuando cumpla con lo especificado en los Artículos N°223 y N°246 de la NT SSCC, esto es:

- Para AGC SCS: el valor del desempeño es igual o superior a 90%.
- Para AGC SNG: el valor del desempeño es igual o superior a 75%.

### 2.3 Control de Tensión, CT.

La verificación del desempeño del Control de Tensión se realiza según lo especificado en el Párrafo 3 del Título 14 de la NT SSCC. Al respecto, se considerarán como instrucciones para el Control de Tensión las siguientes condiciones:

- **CT Automático:** mantener la tensión en los bornes de la unidad constante, esto es, dentro de la banda de variación (+/- 0.1 kV), de acuerdo con lo definido en el IDPSSCC vigente.
- **CT Manual:** las instrucciones emitidas por el CDC para aumentar o disminuir la tensión en la barra de alta tensión de la central. Todas las instrucciones serán indicadas en kV.

Los datos del SITR serán evaluados y catalogados como **No Verificable (NV)**, si se presenta alguna de las siguientes situaciones:

- La barra de alta de la central no posee medida de control.
- La medida de potencia activa, potencia reactiva o tensión en bornes presentan mala calidad en el SITR.
- La medida de tensión en la barra de alta presenta mala calidad en el SITR.
- Las medidas de tensión permanecen constantes durante el periodo de evaluación.

En caso contrario serán catalogados como Verificables (V).

De igual forma, los datos serán catalogados como No Íntegros (NI), cuando los datos enviados al SITR no tienen sentido físico, como por ejemplo, valores de potencia activa negativa o tensiones inferiores a 0.8 veces la tensión nominal.

Finalmente, el índice de desempeño mensual será calculado de acuerdo con la expresión indicada en el Artículo N° 229 de la NT SSCC, esto es:

$$DM_{CT_j} = \left[ \left( 1 - \frac{NH_{jind}}{NH_{mes}} \right) \times 100 \right] \times consigna$$

Donde,

**$DM_{CT_j}$**  : Desempeño mensual del control de tensión de la unidad generadora o equipo j.

**$NH_{jind}$**  : Número de horas en que la unidad generadora o equipo j estuvo indisponible.

**$NH_{mes}$**  : Número de horas al mes.

**consigna** : Porcentaje de horas al mes en que la unidad generadora o equipo j estuvo disponible y cumplió con la instrucción del Coordinador en el punto de control correspondiente.

$$consigna = \frac{\%Cumplimiento CT Automático + \%Cumplimiento CT Manual}{2}$$

Para las unidades que el CDC no haya entregado instrucciones durante el periodo de evaluación, no se considerará el *% Cumplimiento CT Manual*, siendo el resultado de la consigna solo el *% Cumplimiento CT Automático*.

Para la evaluación de la prestación del servicio CT Manual y CT Automático de la unidad, los porcentajes de cumplimiento mensual de una unidad generadora serán calculados en función de los Cumple y No Cumple, índices que representan la cantidad de instrucciones o tiempo que la unidad estuvo en condiciones de disponibilidad, despacho y operacionales para prestar el SSCC:

$$\% Cumplimiento CT Manual o Automático = \frac{C1 + C2}{C1 + C2 + NC}$$

$$\% No Cumplimiento CT Manual o Automático = \frac{NC}{C1 + C2 + NC}$$

Se considerará que una unidad tuvo un desempeño satisfactorio en el SC de Control de Tensión, cuando cumpla con lo especificado en los Artículos N°228 y N°245 de la NT SSCC, esto es, que el valor del desempeño es igual o superior a 98%.

A continuación, se describe el procedimiento para evaluar el CT Automático y Manual ya mencionados.

### 2.3.1 Control de Tensión Automático (CT Automático)

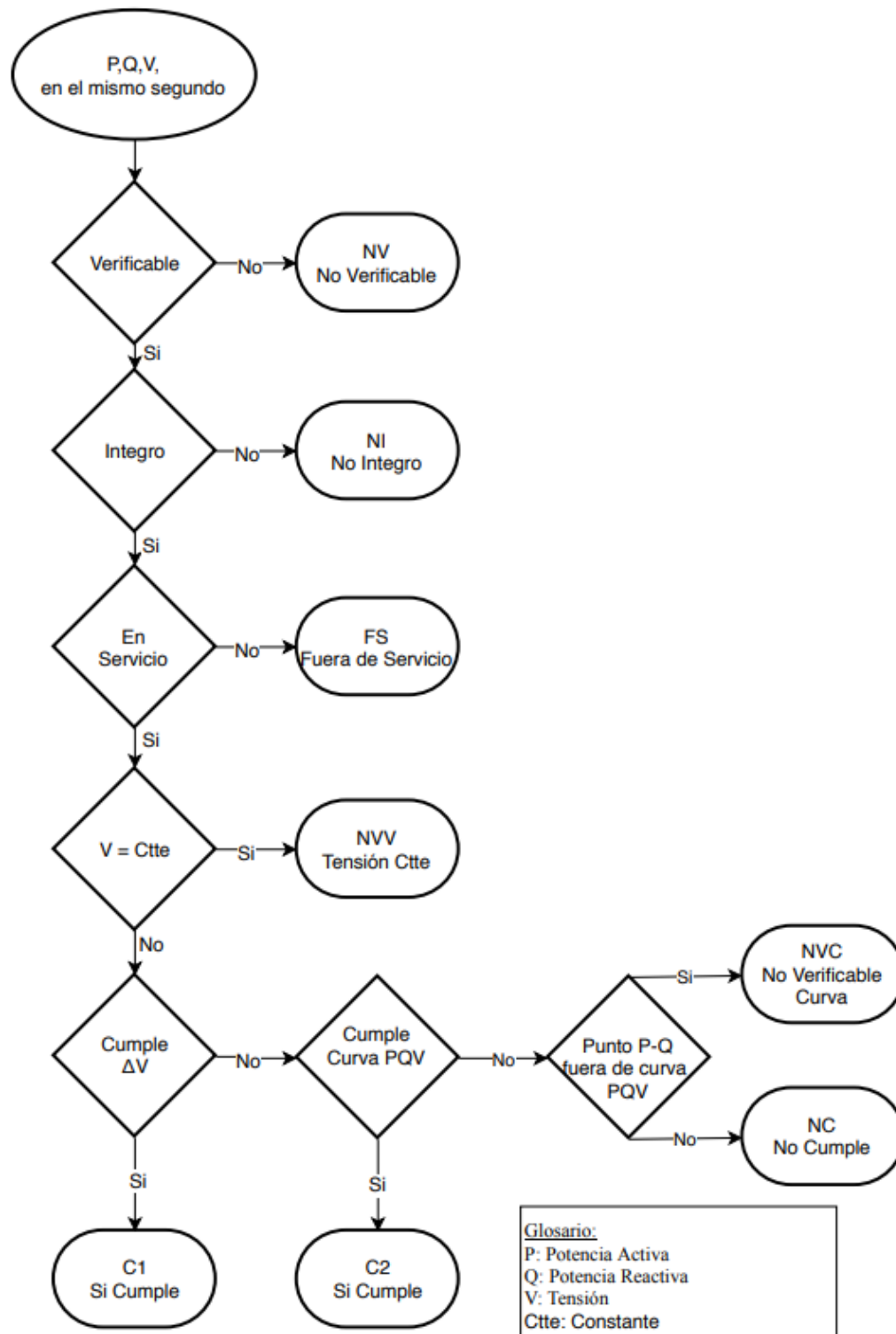
Para la evaluación de la prestación del servicio de CT Automático, se verifica en el sistema SCADA, la variación de tensión en los bornes de la unidad, descontándose los periodos en que

se haya solicitado una instrucción de CT Manual. Esta verificación se realiza con una periodicidad de 1 s.

La verificación de la prestación del CT Automático se realiza mediante la evaluación de los siguientes criterios:

- **Cumple:** se considera que el CT Automático de Tensión es prestado acorde a lo indicado en la NTSSCC si se cumple el Criterio 1 o Criterio 2 indicados a continuación:
  - **Cumple Criterio 1 (C1):** Si la tensión permanece en todo momento dentro de la banda de variación ( $\pm 0.1$  kV), se considerará que la unidad cumple el “*Criterio 1*” (C1).
  - **Cumple Criterio 2 (C2):** En caso de que la tensión no se mantenga dentro de la banda exigida, esto es no cumple Criterio C1, se verificará la curva PQ de la unidad. Si esta no dispone de reservas de reactivos para aportar, se calificará que la unidad cumple con el “*Criterio 2*” (C2).
- **No Verificable por Curva (NVC):** Por otra parte, en caso de que se observe que el punto de operación de la unidad está fuera de la curva de operación PQ, para el nivel de tensión evaluado, se catalogará la unidad como “*No Verificable por Curva*” (NVC). Cabe destacar que la curva de operación PQ se elabora a partir de las curvas P-Q entregadas por los Coordinados.
- **No cumple (NC):** Finalmente, si después del análisis no se presenta alguna de las condiciones previamente descritas, la respuesta de la unidad en CT Automático se calificará como “*No Cumple*” (NC).

A continuación, se presenta el diagrama del proceso de evaluación del desempeño, mientras que en el Anexo 1 se presenta el algoritmo utilizado para la verificación del desempeño del CT Automático.



**Figura 1.** Diagrama del Proceso de Calificación del CT Automático.

Donde,

NV : No Verificable.

NVC : No verificable curva.

NI : No Integro.

FS : Fuera de servicio, la unidad no participa del SC por encontrarse no despachada (fuera de servicio) o en proceso de partida hasta alcanzar su mínimo técnico o en proceso de detención.

C1 : Cumple Criterio 1.

C2 : Cumple Criterio 2.

NC : No cumple.

### 2.3.2 CT Manual

Para la evaluación de la prestación del CT Manual, se verificará en el Sistema de Información de Tiempo Real (SITR) la respuesta del equipo o unidad, calculando la diferencia entre la tensión en la barra de alta tensión en cuestión al momento de la instrucción del CDC, con la que se registra en el SITR luego de 15 minutos, esto es:

$$\Delta V = V_{t15\_BAT} - V_{t0\_BAT}$$

Donde,

$V_{t15\_BAT}$  : Tensión en la Barra de Alta Tensión 15 minutos post instrucción.

$V_{t0\_BAT}$  : Tensión en la Barra de Alta Tensión al momento de la instrucción.

En el caso que más de una unidad generadora inyecte reactivos a la Barra de Alta Tensión que recibe la instrucción del CDC, se evaluarán en conjunto.

Dado lo anterior, la verificación de la prestación del CT Manual se realiza mediante la evaluación de los siguientes criterios:

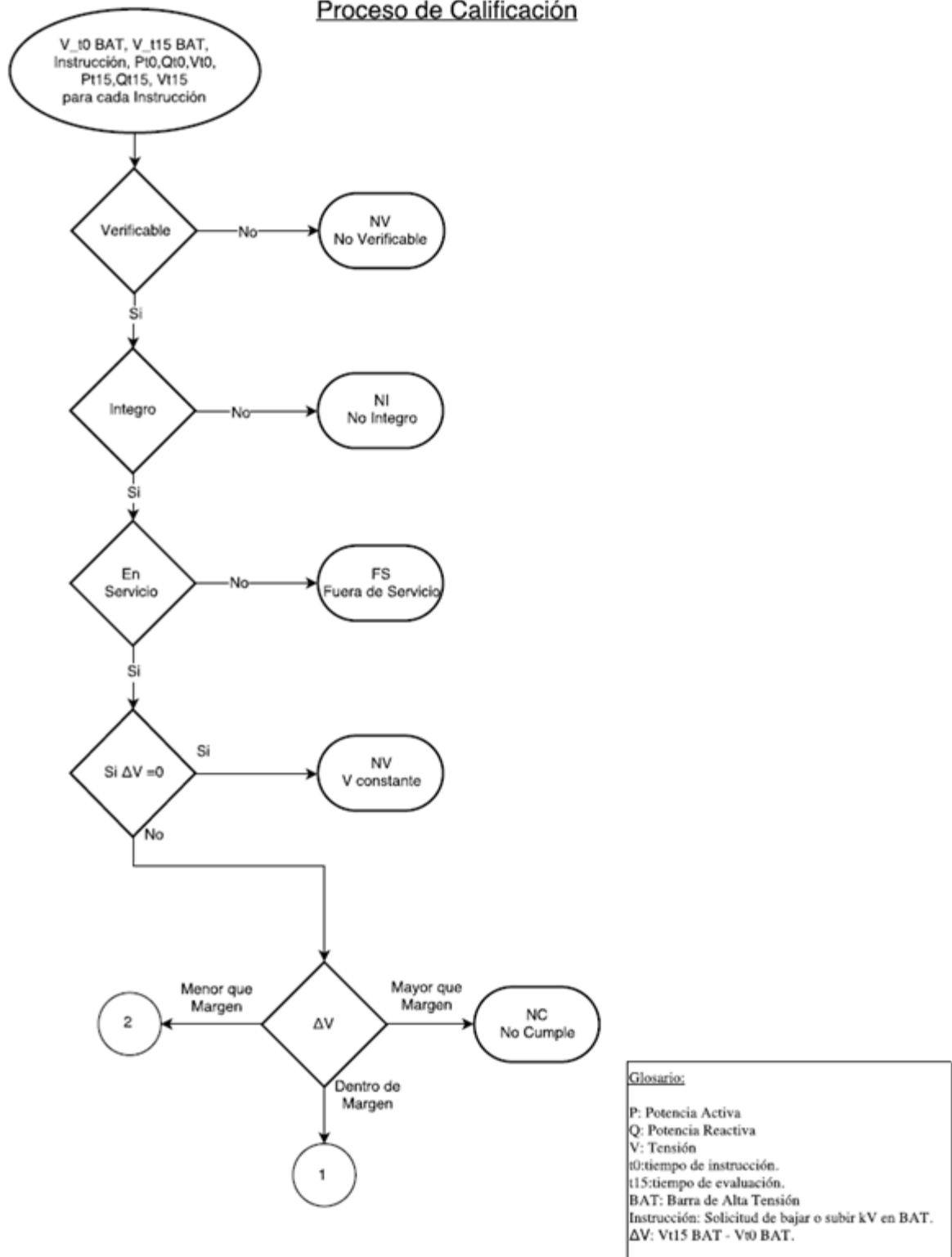
- Si  $\Delta V$  se encuentra en el margen de tensión considerado como aceptable, esto es entre 80% y 200% (medido en KV) de la instrucción, se evaluará la respuesta de cada unidad o equipo ante la consigna instruida por el CDC dándose los siguientes casos:
  - **Cumple:** Si el equipo o la unidad/unidades que inyecta en la barra modificaron su nivel de potencia reactiva a favor de la consigna solicitada.

- **No Participa:** En caso de que la medición de potencia reactiva del equipo o de la unidad/unidades que inyectan en la barra permanece constante o se modifique en el sentido contrario al esperado.
- Si  $\Delta V$  se encuentra por debajo del margen de tensión considerado como aceptable según se indicó previamente, (80%-200% kV de la instrucción), se evaluará la respuesta de cada unidad ante la instrucción dada por el CDC de acuerdo con lo siguiente:
  - **Cumple:** Si el equipo o la unidad/unidades modifican su nivel de potencia reactiva a favor de la instrucción o permanecen en un nivel constante, y al analizar su curva PQ se verifica que no existen reservas de reactivos.
  - **No cumple:**
    - Si el equipo o la unidad/unidades modifican su nivel de potencia reactiva a favor de la instrucción o permanecen en un nivel constante, y al analizar su curva PQ se comprueba que aún presentan margen de inyección de potencia reactiva.
    - Si el equipo o la unidad/unidades modificaron su inyección de potencia reactiva en contra de la instrucción solicitada.
- Si  $\Delta V$  superó el margen de tensión considerado como aceptable (200% de la instrucción), se considerará que la unidad “*No Cumple*” con la instrucción solicitada.

A continuación, se puede observar el diagrama del proceso de calificación, mientras que en el Anexo 1 se presenta el algoritmo utilizado para la verificación del desempeño.



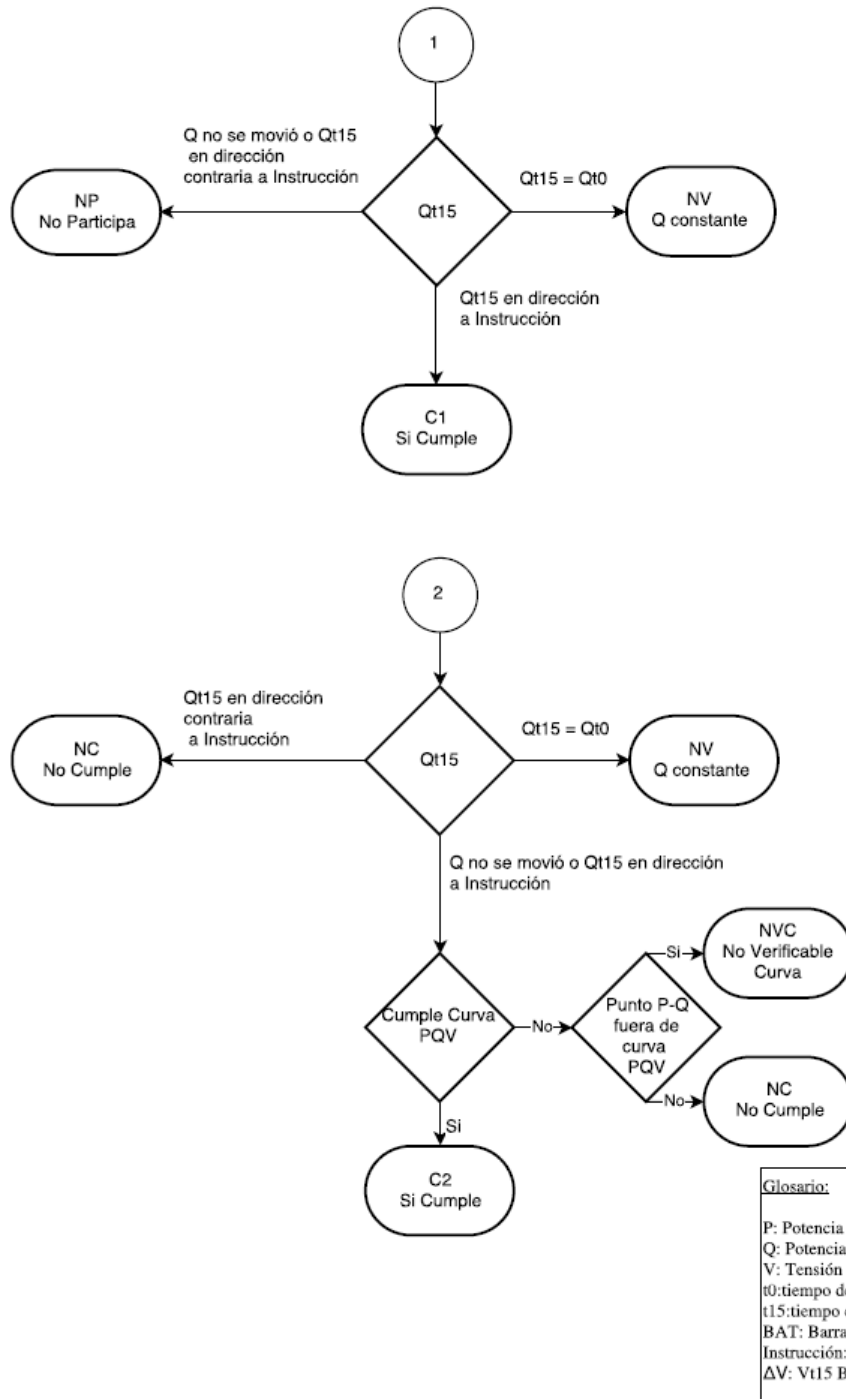
Proceso de Calificación



Glosario:  
 P: Potencia Activa  
 Q: Potencia Reactiva  
 V: Tensión  
 t0: tiempo de instrucción.  
 t15: tiempo de evaluación.  
 BAT: Barra de Alta Tensión  
 Instrucción: Solicitud de bajar o subir kV en BAT.  
 ΔV: Vt15 BAT - Vt0 BAT.

**Figura 2.** Diagrama del Proceso de Calificación del CT Manual.

### Proceso de Calificación



**Figura 3.** Diagrama del Proceso de Calificación del CT Manual - continuación.

Donde:

- NV : No Verificable.
- NI : No Integro
- FS : Fuera de servicio, la unidad no participa del SC por encontrarse no despachada (fuera de servicio), en proceso de partida hasta alcanzar su mínimo técnico o en proceso de detención.
- NP : No participa.
- C1 : si luego de la instrucción solicitada ( $t_{15}$ ), la tensión en la barra AT de la central se encuentra en el margen de tensión considerado como aceptable (80%-200% kV de la instrucción).
- C2 : si luego de la instrucción solicitada ( $t_{15}$ ), la tensión en la barra AT de la central se encuentra por debajo del en el margen de tensión considerado como aceptable, sin embargo, al verificar la curva de operación PQ de la unidad, para el nivel de tensión evaluado (Tensión en bornes de la unidad), la misma no dispone de reservas de reactivos que aportar.
- NC : No cumple.

## 2.4 Desconexión de carga.

El SC de desconexión de carga se divide en 4 subcategorías:

- Esquema de desconexión automática de carga por subfrecuencia (EDACxSF).
- Esquema de desconexión automática de carga por desenganche directo (EDACxDD).
- Esquema de desconexión automática de carga por contingencia extrema (EDACxCE).
- Desconexión manual de carga (DMC).

Para cada una de las subcategorías anteriores, el Coordinador contabilizará el número de desconexiones válidas (desempeño correcto) y la duración que tuvo esa desconexión por cada barra de consumo que haya participado en alguna de las subcategorías. Lo anterior se expresa de acuerdo con lo siguiente:

$$n_{DC} = n_{EDACxSF} + n_{EDACxDD} + n_{EDACxCE} + n_{DMC}$$

$$t_{DC} = t_{EDACxSF} + t_{EDACxDD} + t_{EDACxCE} + t_{DMC}$$

Donde,

- $n_{DC}$  : número acumulado de desconexiones válidas ocurridas en el año.
- $n_{EDACxSF}$  : número acumulado de desconexiones asociadas a la correcta operación del esquema de desconexión automática de carga por subfrecuencia ocurridas en el año.
- $n_{EDACxDD}$  : número acumulado de desconexiones asociadas a la correcta operación del esquema de desconexión automática de carga por desenganche directo ocurridas en el año.
- $n_{EDACxCE}$  : número acumulado de desconexiones asociadas a la correcta operación del esquema de desconexión automática de carga por contingencia extrema ocurridas en el año.
- $n_{DMC}$  : número acumulado de desconexiones asociadas a la correcta operación de las desconexiones manuales de carga ocurridas en el año.
- $t_{DC}$  : tiempo de desconexión acumulado asociado a las desconexiones válidas ocurridas en el año, medido en horas.
- $t_{EDACxSF}$  : tiempo de desconexión acumulado asociado a la correcta operación del esquema de desconexión automática de carga por subfrecuencia ocurridas en el año, medido en horas.
- $t_{EDACxDD}$  : tiempo de desconexión acumulado asociado a la correcta operación del esquema de desconexión automática por desenganche directo ocurridas en el año, medido en horas.
- $t_{EDACxCE}$  : tiempo de desconexión acumulado asociado a la correcta operación del esquema de desconexión automática por contingencia extrema ocurridas en el año, medido en horas.
- $t_{DMC}$  : tiempo de desconexión acumulado asociado a la correcta operación de las desconexiones manuales de carga ocurridas en el año, medido en horas.

Los indicadores anteriores se acumularán durante el periodo de un año, y una vez que alguno de ellos supere los montos señalados en el Art. 5-8 de la NTSyCS vigente se activará el pago de este SC en función de la energía no suministrada registrada a contar de ese momento. Los límites establecidos para el SEN corresponden a:

- 6 desconexiones o 3 horas, por Barra y Cliente.

#### 2.4.1 Esquema de Desconexión automática de Carga por Subfrecuencia, EDACxSF.

El esquema EDACxSF será analizado de acuerdo con lo indicado en el Título IV del Anexo Técnico “Verificación de la Activación Óptima de los EDAC, EDAG y ERAG”, por lo que la calificación del esquema quedará determinada por:

##### a) Monto de desconexión:

- Sobreactuación: si el porcentaje de carga/generación realmente desconectada respecto de la operación esperada es superior al 120%.
- Correcta: si el porcentaje de carga/generación realmente desconectada respecto de la operación esperada se encuentra entre el 80% y 120%.
- Deficiente: si el porcentaje de carga/generación realmente desconectada respecto de la operación esperada se encuentra entre el 20% y 80%.
- Incorrecta: si el porcentaje de carga/generación realmente desconectada respecto de la operación esperada se encuentra bajo 20%.

##### b) Operación del sistema de protección:

- Correcta: si se da orden de apertura desde el sistema de protecciones al interruptor.
- Incorrecta: si no se da orden de apertura desde el sistema de protecciones al interruptor.

##### c) Operación del interruptor:

- Correcta: si se da orden de apertura desde el sistema de protecciones y éste opera.
- Incorrecta: si se da orden de apertura desde el sistema de protecciones y no opera.

##### d) Tiempo de actuación:

- Correcta: si el tiempo de operación es igual o menor que 200 ms.
- Incorrecta: si el tiempo de operación es mayor que 200 ms.

**En caso de que alguno de los puntos anteriores sea calificado como “Incorrecto”, se considerará que el desempeño del esquema fue nulo.**

#### 2.4.2 Esquema de desconexión automática de carga por desenganche directo, EDACxDD.

Los esquemas de desconexión automática de carga que serán evaluados en esta categoría corresponden a los siguientes:

- Contingencia específica en Circuito 220 kV Maitencillo – Cardones

- Contingencia Específica en el Sistema Enel Distribución Chile S.A. (SDAC)
- Contingencia Específica de la Línea 66 kV San Javier – Constitución
- Contingencia Específica de una Unidad de Central Guacolda
- EDAC en Zona Coronel por operación del sistema 154 kV Bocamina-Lagunillas

Para cada esquema se evaluarán los montos de desconexión, operación del sistema de protección, operación del interruptor y tiempo de actuación respecto de los requerimientos de diseño de cada esquema.

**En caso de que alguno de los criterios de evaluación sea calificado como “Incorrecto”, se considerará que el desempeño del SC fue nulo.**

#### **2.4.3 Esquema de desconexión automática de carga por contingencia extrema, EDACxCE.**

Los esquemas de desconexión automática de carga que serán evaluados en esta categoría corresponden a las contingencias:

- Falla línea Quillota – Polpaico 2x220 kV.
- Falla sistema de transmisión Charrúa – Ancoa 2x500 kV.
- Falla línea Quillota – San Luis 2x220 kV.

La evaluación de este esquema será realizada considerando los montos de desconexión, operación del sistema de protección, operación del interruptor y tiempo de actuación respecto de las condiciones de diseño del PDCE.

**En caso de que alguno de los criterios de evaluación sea calificado como “Incorrecto”, se considerará que el desempeño del SC fue nulo.**

#### **2.4.4 Desconexión manual de carga, DMC.**

Corresponde a una instrucción emitida por el Coordinador para desconectar a carga a nivel de sistema o un área particular de éste, incluyendo a las instalaciones de distribución y los clientes no sometidos a regulación de precio, con el fin de preservar los estándares de seguridad y calidad de servicios indicados en la NTSyCS.

La DMC se calificará según los siguientes criterios:

##### **a) Monto de desconexión:**

- Sobreactuación: si el porcentaje de carga/generación realmente desconectada respecto de la operación esperada es superior al 120%.

- Correcta: si el porcentaje de carga/generación realmente desconectada respecto de la operación esperada se encuentra entre el 80% y 120%.
- Deficiente: si el porcentaje de carga/generación realmente desconectada respecto de la operación esperada se encuentra entre el 20% y 80%.
- Incorrecta: si el porcentaje de carga/generación realmente desconectada respecto de la operación esperada se encuentra bajo 20%.

**b) Tiempo de actuación:**

- Correcta: si el tiempo transcurrido entre la instrucción del Coordinador y la desconexión de consumos es inferior o igual a 5 minutos.
- Incorrecta: si el tiempo transcurrido entre la instrucción del Coordinador y la desconexión de consumos es superior a 5 minutos.

**En caso de que alguno de los puntos anteriores sea calificado como “Incorrecto”, se considerará que el desempeño del SC fue nulo.**

## 2.5 Plan de Recuperación de Servicio, PRS.

El Coordinador verificará el desempeño de las instalaciones asociadas a las siguientes categorías del PRS:

- Partida Autónoma.
- Aislamiento Rápido.
- Equipamiento de Vinculación.

Se calcula el Factor de desempeño correspondiente al plan de recuperación de servicios de la unidad generadora o equipo  $j$ , aplicando el criterio indicado en el Artículo 232 de la NT SSCC:

$$FD_{PRS_j} = \begin{cases} 1 & \text{si } DM_{PRS_j} \text{ es igual o superior a } \alpha_{prs} \\ 0 & \text{si } DM_{PRS_j} \text{ es inferior a } \alpha_{prs} \end{cases}$$

Siendo  $\alpha$  igual a 98% para las instalaciones del SEN, según lo indicado en el Artículo 246 de la NT SSCC.

A efectos de determinar el desempeño mensual, el Coordinador deberá registrar las indisponibilidades de las unidades generadoras o equipos, de acuerdo con el siguiente índice, establecido en el Artículo 232 de la NT SSCC:

$$DM_{PRS_j} = \left[ \left( 1 - \frac{NH_{j_{ind}}}{NH_{mes}} \right) * 100 \right] * R_{PRS_j}$$

Donde:

- $DM_{PRS_j}$  : desempeño mensual del PRS de la unidad generadora o equipo j.
- $NH_{j_{ind}}$  : número de horas en que la unidad generadora o equipo j estuvo indisponible.
- $NH_{mes}$  : número de horas del mes.
- $R_{PRS_j}$  : respuesta de plan de recuperación de servicio de la unidad generadora o equipo j.

Para la evaluación de la respuesta de plan de recuperación de servicio  $R_{PRS_j}$ , se aplicarán los criterios establecidos en el Artículo 233 NT SSCC:

- 1, desde que se habilita para participar en el PRS y mientras no se active dicho servicio en el que debe participar, o si ante la activación del PRS la unidad generadora o equipo j opera correctamente.
- Proporcional para el mes respectivo, si es que se activa más de un PRS dentro del mismo mes, siendo igual a 1, si ante todas las activaciones del PRS la unidad generadora o equipo j opera correctamente.
- 0 para el mes respectivo, si ante la activación del PRS la unidad generadora o equipo j no opera correctamente.

Según lo indicado en el Artículo 236 de la NT SSCC, en caso de que el Coordinador lo estime necesario, podrá solicitar la realización de pruebas de operatividad de los recursos disponibles para un Servicio Complementario, a través de pruebas operacionales en el SI.

En caso de que la calificación de este SC sea nula y no haya una activación durante el siguiente periodo, ésta se mantendrá, mientras no se realice la verificación, según lo indicado en el Artículo 233 de la NT de SSCC.

### 2.5.1 Partida Autónoma

Tal como está indicado en el Artículo 212 de la NT SSCC, se considerará oportuna la participación, durante la aplicación de PRS, cuando ante una instrucción para que se realice la Partida Autónoma de una unidad generadora, ésta se produzca con un tiempo y una tasa de toma de carga que sea consistente con la información técnica que dispone el Coordinador para esa unidad y según lo indicado en el Estudio PRS vigente.



Para cada unidad que preste este servicio, el desempeño se evaluará de la siguiente forma:

Instalación	Unidad	Tasa de toma de carga declarada [MW/min]	Tasa de toma de carga efectiva [MW/min]	Tiempo de partida declarada [minutos]	Tiempo de partida efectivo [minutos]	Cumplimiento efectivo del SC Partida Autónoma
Central XXX	(X)	(A)	(B)	(C)	(D)	

Se considerará que el SC Partida Autónoma fue efectivamente prestado solo si el valor de la tasa de toma de carga efectiva (B) es mayor o igual a la tasa de toma de carga declarada (A) y a la vez el tiempo de partida efectivo (D) es mayor o igual a el tiempo de partida declarada (C). En el caso que las condiciones de tasa de toma de carga y tiempo de partida se cumplan, se considerará  $RPRS_j = 1$ .

En todos los otros casos se considerará como que NO se logró un cumplimiento efectivo del SC Partida Autónoma y por lo tanto para el evento evaluado se considerará  $RPRS_j = 0$ .

Los valores utilizados en la evaluación serán obtenidos del informe de novedades, de los archivos de comunicaciones de voz operativa de Coordinador Eléctrico Nacional, de los registros de comunicaciones de voz operativa de los Centros de Control involucrados y de los registros históricos del SCADA.

### 2.5.2 Aislamiento Rápido

Tal como está indicado en el Artículo 212 de la NT de SSCC, se considerará oportuna la participación en este servicio, cuando ante la ocurrencia de un apagón total o parcial que dé origen a la aplicación del PRS, una unidad o central con capacidad de Aislamiento Rápido quede en condiciones para conectarse y energizar inmediatamente la zona que le fue asignada de acuerdo con el PRS vigente. Se aceptará que dicha reconexión se realice una vez que el sistema se haya estabilizado sólo en aquellas instalaciones que establezca el PRS.

Para cada unidad que preste este servicio, el desempeño se evaluará bajo la verificación de las siguientes variables:

Instalación	Unidad	Presencia Tensión en Bornes	Verificación Estado Interruptor(es)	Cumplimiento efectivo del SC Aislamiento Rápido
Central XXX	(X)	(A)	(B)	

Se considerará que el SC Aislamiento Rápido fue efectivamente prestado cuando se cumpla alguno de los siguientes casos:

- En el momento de haber ocurrido la falla, se genera una isla y la unidad queda inyectando energía en ésta.
- En el momento de haber ocurrido la falla, la unidad se desconecta del sistema, pero queda en condiciones para conectarse y energizar inmediatamente la zona que fue asignada según lo indicado en el PRS y/o ante las instrucciones del CDC. En este caso, se considerará  $R_{PRSj} = 1$  si luego de ocurrida la falla existe presencia de Tensión en Bornes de la Unidad y que una vez que la unidad se vuelva a conectar a la zona asignada se pueda verificar que el interruptor de la unidad se encuentra cerrado.

En todos los otros casos se considerará como que NO se logró un cumplimiento efectivo del SC Aislamiento Rápido y por lo tanto para el evento evaluado se considerará  $R_{PRSj} = 0$ .

Los valores utilizados en la evaluación serán obtenidos del informe de novedades, de los archivos de comunicaciones de voz operativa de Coordinador Eléctrico Nacional, de los registros de comunicaciones de voz operativa de los Centros de Control involucrados y de los registros históricos del SCADA.

### 2.5.3 Equipamiento de Vinculación

Tal como está indicado en el Artículo 212 de la NT SSCC, se considerará oportuna la participación, durante la aplicación de PRS, cuando ante una instrucción, el Equipamiento de Vinculación de islas eléctricas o para cierre de anillos permita la sincronización efectiva de dos o más sistemas energizados, incluso si esos sistemas están aislados eléctricamente, en forma permanente hasta que el Coordinador dé por concluida la recuperación de servicio de acuerdo a lo establecido en el Estudio PRS vigente.

Para cada Instalación que preste este servicio, el desempeño se evaluará de la siguiente forma:

Instalación (S/E, Equipo)	Interruptor	Hora instrucción del CDC	Hora cierre efectivo	Cumplimiento efectivo del SC Cap. Vinculación
S/E XXXXXXXXX	(X)	(A)	(B)	

Donde se verificará como cumplimiento efectivo del SC Equipamiento de vinculación solo si el cierre efectivo del interruptor se realiza en un tiempo igual o inferior a 5 minutos desde que el Centro de Control que opere la instalación reciba la instrucción desde el Centro de Despacho y Control.

### 3 VERIFICACIÓN CONTROL DE FRECUENCIA

#### 3.1 Control Primario de Frecuencia

A continuación, se presenta en forma tabular la verificación de estos criterios por unidad, a fin de concluir cuales están realizando CPF:

##### a) Unidades del SEN Centro Sur:

**Tabla 1.** Verificación prestación SC CPF – SEN Centro Sur.

N°	Unidad	Cuenta con equipo registrador	Respuesta CPF Normal	Respuesta CPF Contingencia	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_CPF
1	Angostura U1	SI	No se registran eventos	100.0%	76.7%	0%	No se registran eventos
2	Angostura U2	SI	No se registran eventos	100.0%	77.8%	0%	No se registran eventos
3	Angostura U3	SI	No se registran eventos	100.0%	100.0%	100%	No se registran eventos
4	Antuco U1	SI	No se registran eventos	0.0%	0.0%	0%	No se registran eventos
5	Antuco U2	SI	No se registran eventos	0.0%	0.0%	0%	No se registran eventos
6	Candelaria U1	NO	No se registran eventos	100.0%	0.0%	0%	No se registran eventos
7	Candelaria U2	NO	No se registran eventos	100.0%	0.0%	0%	No se registran eventos
8	Canutillar U1	SI	No se registran eventos	99.8%	99.8%	100%	No se registran eventos
9	Canutillar U2	SI	No se registran eventos	97.4%	97.4%	100%	No se registran eventos
10	Cipreses U1	SI	No se registran eventos	100.0%	0.0%	0%	No se registran eventos
11	Cipreses U2	SI	No se registran eventos	100.0%	0.0%	0%	No se registran eventos

N°	Unidad	Cuenta con equipo registrador	Respuesta CPF Normal	Respuesta CPF Contingencia	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_CPF
12	Cipreses U3	SI	No se registran eventos	100.0%	0.0%	0%	No se registran eventos
13	Colbún U1	SI	No se registran eventos	100.0%	100.0%	100%	No se registran eventos
14	Colbún U2	SI	No se registran eventos	100.0%	100.0%	100%	No se registran eventos
15	EL Toro U1	SI	No se registran eventos	100.0%	100.0%	100%	No se registran eventos
16	El Toro U2	SI	No se registran eventos	100.0%	100.0%	100%	No se registran eventos
17	El Toro U3	SI	No se registran eventos	100.0%	100.0%	100%	No se registran eventos
18	El Toro U4	SI	No se registran eventos	100.0%	100.0%	100%	No se registran eventos
19	Guacolda U3	NO	No se registran eventos	87.0%	0.0%	0%	No se registran eventos
20	Guacolda U4	NO	No se registran eventos	100.0%	0.0%	0%	No se registran eventos
21	Pangue U1	SI	No se registran eventos	98.6%	0.0%	0%	No se registran eventos
22	Pangue U2	SI	No se registran eventos	100.0%	0.0%	0%	No se registran eventos
23	Pehuenche U1	SI	No se registran eventos	100.0%	100.0%	100%	No se registran eventos
24	Pehuenche U2	SI	No se registran eventos	100.0%	100.0%	100%	No se registran eventos
25	Quintero U1	SI	No se registran eventos	100.0%	100.0%	100%	No se registran eventos
26	Quintero U2	SI	No se registran eventos	100.0%	100.0%	100%	No se registran eventos

N°	Unidad	Cuenta con equipo registrador	Respuesta CPF Normal	Respuesta CPF Contingencia	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_CPF
27	Ralco U1	SI	No se registran eventos	100.0%	0.0%	0%	No se registran eventos
28	Ralco U2	SI	No se registran eventos	100.0%	0.0%	0%	No se registran eventos
29	Rapel U1	SI	No se registran eventos	100.0%	0.0%	0%	No se registran eventos
30	Rapel U2	SI	No se registran eventos	100.0%	0.0%	0%	No se registran eventos
31	Rapel U3	SI	No se registran eventos	100.0%	0.0%	0%	No se registran eventos
32	Rapel U4	SI	No se registran eventos	100.0%	0.0%	0%	No se registran eventos
33	Rapel U5	SI	No se registran eventos	100.0%	0.0%	0%	No se registran eventos
34	Taltal U1	SI	No se registran eventos	100.0%	100.0%	100%	No se registran eventos
35	Taltal U2	SI	No se registran eventos	100.0%	100.0%	100%	No se registran eventos

**b) Unidades del SEN Norte Grande:**

**Tabla 2.** Verificación prestación SC CPF – SEN Norte Grande.

N°	Unidad	Cuenta con equipo registrador	Respuesta CPF Normal	Respuesta CPF Contingencia	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_CPF
1	Andina CTA	SI	0.0%	No se registran eventos	83.3%	0.0%	0%
2	Angamos ANG1	NO	No verificable	No se registran eventos	55.8%	0.0%	0%
3	Angamos ANG2	NO	No verificable	No se registran eventos	100.0%	0.0%	0%
4	Atacama TG1A	NO	No verificable	No se registran eventos	99.5%	0.0%	0%
5	Atacama TG1B	NO	No verificable	No se registran eventos	100.0%	0.0%	0%

N°	Unidad	Cuenta con equipo registrador	Respuesta CPF Normal	Respuesta CPF Contingencia	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_CPF
6	Atacama TG2A	NO	No verificable	No se registran eventos	100.0%	0.0%	0%
7	Atacama TG2B	NO	No verificable	No se registran eventos	99.2%	0.0%	0%
8	Cochrane CCR1	NO	No verificable	No se registran eventos	91.4%	0.0%	0%
9	Cochrane CCR2	NO	No verificable	No se registran eventos	100.0%	0.0%	0%
10	Hornitos CTH	SI	6.3%	No se registran eventos	73.6%	4.7%	0%
11	Kelar TG1	SI	25.3%	No se registran eventos	100.0%	25.3%	0%
12	Kelar TG2	SI	31.2%	No se registran eventos	100.0%	31.2%	0%
13	Mejillones CTM1 TV	SI	6.1%	No se registran eventos	93.0%	5.6%	0%
14	Mejillones CTM2 TV	SI	0.0%	No se registran eventos	98.2%	0.0%	0%
15	Mejillones CTM3 TG	SI	No Participó	No se registran eventos	100.0%	100.0%	100%
16	Nueva Tocopilla NTO1	SI	3.1%	No se registran eventos	99.4%	3.1%	0%
17	Nueva Tocopilla NTO2	SI	0.1%	No se registran eventos	93.3%	0.1%	0%
18	Tarapaca CTTAR	NO	No verificable	No se registran eventos	0.0%	0.0%	0%
19	Tarapaca TGTAR	NO	No verificable	No se registran eventos	100.0%	0.0%	0%
20	Tocopilla TG1	NO	No verificable	No se registran eventos	100.0%	0.0%	0%
21	Tocopilla TG2	NO	No verificable	No se registran eventos	100.0%	0.0%	0%
22	Tocopilla TG3	NO	No verificable	No se registran eventos	100.0%	0.0%	0%
23	Tocopilla U12	NO	No verificable	No se registran eventos	100.0%	0.0%	0%
24	Tocopilla U13	NO	No verificable	No se registran eventos	0.0%	0.0%	0%
25	Tocopilla U14	SI	6.8%	No se registran eventos	96.9%	6.6%	0%
26	Tocopilla U15	SI	8.0%	No se registran eventos	100.0%	8.0%	0%

N°	Unidad	Cuenta con equipo registrador	Respuesta CPF Normal	Respuesta CPF Contingencia	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_CPF
27	Tocopilla U16	SI	0.0%	No se registran eventos	98.5%	0.0%	0%

Los archivos base de cálculo para el periodo de análisis pueden ser descargados desde el siguiente enlace:

<https://www.coordinador.cl/informe-documento/operacion/servicios-complementarios-sscc/indices-de-desempeno-y-disponibilidad-de-servicios-complementarios/>

### 3.2 Control Secundario de Frecuencia

A continuación, se muestran los resultados mensuales de la verificación de la prestación efectiva del Control Secundario de Frecuencia por parte de cada unidad generadora:

#### a) Unidades del SEN Centro Sur:

**Tabla 3.** Verificación prestación SC CSF – SEN Centro Sur.

N°	Unidad	Respuesta CSF	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_CSF
1	Angostura U1	No participó	100.0%	100.0%	100%
2	Angostura U2	No participó	100.0%	100.0%	100%
3	Angostura U3	No participó	100.0%	100.0%	100%
4	Antilhue U1 <sup>2</sup>	No participó	99.2%	99.2%	100%
5	Antilhue U2 <sup>2</sup>	No participó	100.0%	100.0%	100%
6	Antuco U1	No participó	100.0%	100.0%	100%
7	Antuco U2	No participó	99.7%	99.7%	100%
8	Candelaria U1 <sup>3</sup>	No participó	100.0%	100.0%	100%
9	Candelaria U2 <sup>3</sup>	No participó	100.0%	100.0%	100%
10	Canutillar U1 <sup>3</sup>	100.0%	99.8%	99.8%	100%
11	Canutillar U2 <sup>3</sup>	100.0%	97.4%	97.4%	100%
12	Cipreses U1 <sup>3</sup>	100.0%	100.0%	100.0%	100%
13	Cipreses U2 <sup>3</sup>	No participó	100.0%	100.0%	100%
14	Cipreses U3 <sup>3</sup>	No participó	100.0%	100.0%	100%
15	Colbún U1 <sup>3</sup>	99.5%	96.7%	96.2%	100%
16	Colbún U2 <sup>3</sup>	98.6%	100.0%	98.6%	100%

<sup>2</sup> Unidades que actualmente pueden participar del AGC.

<sup>3</sup> Unidades que actualmente pueden participar del AGC.

N°	Unidad	Respuesta CSF	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_CSF
17	El Toro U1 <sup>3</sup>	99.9%	100.0%	99.9%	100%
18	El Toro U2 <sup>3</sup>	99.9%	100.0%	99.9%	100%
19	El Toro U3 <sup>3</sup>	100.0%	100.0%	100.0%	100%
20	El Toro U4 <sup>3</sup>	99.7%	100.0%	99.7%	100%
21	Guacolda U1 <sup>3</sup>	100.0%	98.9%	98.9%	100%
22	Guacolda U2 <sup>3</sup>	100.0%	96.1%	96.1%	100%
23	Guacolda U3 <sup>3</sup>	100.0%	87.0%	87.0%	0%
24	Guacolda U4 <sup>3</sup>	100.0%	100.0%	100.0%	100%
25	Guacolda U5 <sup>3</sup>	100.0%	99.7%	99.7%	100%
26	Los Vientos U1 <sup>3</sup>	No participó	100.0%	100.0%	100%
27	Nehuenco TG 9B <sup>3</sup>	No participó	100.0%	100.0%	100%
28	Nueva Renca TG <sup>3</sup>	No participó	0.0%	0.0%	0%
29	Pangue U1 <sup>3</sup>	99.5%	100.0%	99.5%	100%
30	Pangue U2 <sup>3</sup>	99.5%	99.9%	99.4%	100%
31	Pehuenche U1 <sup>3</sup>	99.4%	100.0%	99.4%	100%
32	Pehuenche U2 <sup>3</sup>	99.9%	100.0%	99.9%	100%
33	Quintero U1	No participó	100.0%	100.0%	100%
34	Quintero U2	No participó	100.0%	100.0%	100%
35	Ralco U1 <sup>3</sup>	99.6%	100.0%	99.6%	100%
36	Ralco U2 <sup>3</sup>	99.7%	100.0%	99.7%	100%
37	Rapel U1 <sup>3</sup>	No participó	100.0%	100.0%	100%
38	Rapel U2 <sup>3</sup>	No participó	100.0%	100.0%	100%
39	Rapel U3 <sup>3</sup>	No participó	100.0%	100.0%	100%
40	Rapel U4 <sup>3</sup>	No participó	100.0%	100.0%	100%
41	Rapel U5 <sup>3</sup>	No participó	100.0%	100.0%	100%
42	San Isidro U1 TG <sup>4</sup>	No participó	100.0%	100.0%	100%
43	San Isidro U1 TV <sup>4</sup>	No participó	100.0%	100.0%	100%
44	San Isidro U2 TG <sup>4</sup>	82.3%	98.5%	81.1%	0%
45	San Isidro U2 TV <sup>4</sup>	82.3%	98.5%	81.1%	0%
46	Taltal U1	No participó	100.0%	100.0%	100%
47	Taltal U2	No participó	100.0%	100.0%	100%

---

<sup>4</sup> Unidades que actualmente pueden participar del AGC.



**b) Unidades del SEN Norte Grande:**
**Tabla 4.** Verificación prestación SC CSF – SEN Norte Grande.

N°	Unidad	Respuesta CSF	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_CSF
1	Andina CTA	No participó	83.3%	83.3%	100%
2	Angamos ANG1 <sup>4</sup>	99.2%	55.5%	55.1%	0%
3	Angamos ANG2 <sup>4</sup>	96.9%	99.6%	96.6%	100%
4	Atacama TG1A <sup>4</sup>	No participó	99.5%	99.5%	100%
5	Atacama TG1B <sup>4</sup>	No participó	100.0%	100.0%	100%
6	Atacama TG2A <sup>4</sup>	No participó	100.0%	100.0%	100%
7	Atacama TG2B <sup>4</sup>	No participó	99.2%	99.2%	100%
8	Atacama TV1C <sup>4</sup>	No participó	99.9%	99.9%	100%
9	Atacama TV2C <sup>4</sup>	No participó	100.0%	100.0%	100%
10	Cochrane CCR1 <sup>4</sup>	99.5%	91.2%	90.7%	100%
11	Cochrane CCR2 <sup>4</sup>	99.3%	100.0%	99.3%	100%
12	Hornitos CTH	No participó	74.5%	74.5%	0%
13	Kelar TG1 <sup>4</sup>	100.0%	100.0%	100.0%	100%
14	Kelar TG2 <sup>4</sup>	100.0%	100.0%	100.0%	100%
15	Kelar TV <sup>4</sup>	100.0%	100.0%	100.0%	100%
16	Mejillones CTM1 TV	No participó	93.0%	93.0%	100%
17	Mejillones CTM2 TV	No participó	99.6%	99.6%	100%
18	Mejillones CTM3 TG <sup>4</sup>	84.4%	100.0%	84.4%	100%
19	Mejillones CTM3 TV <sup>4</sup>	84.4%	100.0%	84.4%	100%
20	Nueva Tocopilla NTO1	No participó	99.4%	99.4%	100%
21	Nueva Tocopilla NTO2	No participó	93.3%	93.3%	100%
22	Tarapaca CTTAR	No participó	0.0%	0.0%	0%
23	Tarapaca TGTAR	No participó	100.0%	100.0%	100%
24	Tocopilla TG1	No participó	100.0%	100.0%	100%
25	Tocopilla TG2	No participó	100.0%	100.0%	100%
26	Tocopilla TG3 <sup>5</sup>	No participó	100.0%	100.0%	100%
27	Tocopilla U12	No participó	100.0%	100.0%	100%
28	Tocopilla U13	No participó	0.0%	0.0%	0%
29	Tocopilla U14 <sup>5</sup>	No participó	94.7%	94.7%	100%
30	Tocopilla U15	No participó	99.8%	99.8%	100%
31	Tocopilla U16 TG <sup>5</sup>	98.6%	98.5%	97.1%	100%

<sup>5</sup> Unidades que actualmente pueden participar del AGC.

N°	Unidad	Respuesta CSF	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_CSF
32	Tocopilla U16 TV <sup>5</sup>	98.6%	100.0%	98.6%	100%

Los archivos base de cálculo para el periodo de análisis pueden ser descargados desde el siguiente enlace:

<https://www.coordinador.cl/informe-documento/operacion/servicios-complementarios-sscc/indices-de-desempeno-y-disponibilidad-de-servicios-complementarios/>

## 4 VERIFICACIÓN CONTROL DE TENSIÓN

### 4.1 Participación de Unidades en el Control de Tensión

A continuación, se muestran los resultados mensuales de la verificación de la prestación efectiva del Control de Tensión por parte de cada unidad generadora:

#### a) Unidades del SEN Centro Sur:

**Tabla 5.** Verificación prestación SC CT – SEN Centro Sur.

N°	Unidad	Respuesta CT Automática	Respuesta CT por Instrucción	Disponibilidad Mensual	Desempeño Mensual	FD_CT
1	Abanico U1	100.0%	No participó	98.4%	98.3%	100%
2	Abanico U3	No participó	No participó	98.4%	98.4%	100%
3	Abanico U5	100.0%	No participó	98.4%	98.4%	100%
4	Abanico U6	99.5%	No participó	98.4%	97.9%	100%
5	Alfalfal U1	No verificable	No verificable	98.0%	0.0%	0%
6	Alfalfal U2	No verificable	No verificable	100.0%	0.0%	0%
7	Angostura U1	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
8	Angostura U2	100.0%	0.0%	100.0%	50.0%	0%
9	Angostura U3	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
10	Antihue U1	100.0%	No participó	99.2%	99.2%	100%
11	Antihue U2	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
12	Antuco U1	100.0%	27.8%	100.0%	63.9%	0%
13	Antuco U2	99.9%	7.7%	100.0%	53.8%	0%
14	Blanco	97.5%	100.0%	100.0%	98.7%	100%
15	Bocamina U1	No verificable	No verificable	100.0%	0.0%	0%
16	Bocamina U2	100.0%	No verificable	94.0%	0.0%	0%
17	Campiche	99.7%	No participó	100.0%	99.7%	100%
18	Canutillar U1	100.0%	0.0%	99.8%	49.9%	0%
19	Canutillar U2	100.0%	0.0%	97.4%	48.7%	0%

N°	Unidad	Respuesta CT Automática	Respuesta CT por Instrucción	Disponibilidad Mensual	Desempeño Mensual	FD_CT
20	Chacayes U1	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
21	Chacayes U2	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
22	Cipreses U1	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
23	Cipreses U2	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
24	Cipreses U3	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
25	Colbún U1	100.0%	0.0%	100.0%	50.0%	0%
26	Colbún U2	100.0%	0.0%	100.0%	50.0%	0%
27	Confluencia U1	99.9%	No verificable	100.0%	0.0%	0%
28	Confluencia U2	93.4%	No verificable	100.0%	0.0%	0%
29	Coronel U1	No participó	No participó	100.0%	100.0%	100%
30	Curillinque U1	100.0%	0.0%	100.0%	50.0%	0%
31	El Toro U1	100.0%	0.0%	100.0%	50.0%	0%
32	El Toro U2	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
33	El Toro U3	100.0%	42.9%	100.0%	71.4%	0%
34	El Toro U4	100.0%	37.5%	100.0%	68.7%	0%
35	Guacolda U1	100.0%	No participó	98.9%	98.9%	100%
36	Guacolda U2	100.0%	No participó	96.1%	96.1%	0%
37	Guacolda U3	100.0%	No participó	87.0%	87.0%	0%
38	Guacolda U4	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
39	Guacolda U5	100.0%	No participó	99.7%	99.7%	100%
40	Isla U1	100.0%	No participó	99.9%	99.9%	100%
41	Isla U2	100.0%	No participó	99.9%	99.9%	100%
42	Juncal	99.6%	50.0%	100.0%	74.8%	0%
43	La Higuera U1	98.0%	0.0%	100.0%	49.0%	0%
44	La Higuera U2	97.3%	0.0%	100.0%	48.7%	0%
45	Lautaro U1	93.9%	No participó	95.0%	89.2%	0%
46	Lautaro U2	No participó	No participó	0.0%	0.0%	0%
47	Loma Alta	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
48	Los Quilos U1	100.0%	No participó	99.0%	99.0%	100%
49	Los Quilos U2	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
50	Los Quilos U3	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
51	Nehuenco U1 TG	92.4%	No participó	100.0%	92.4%	0%
52	Nehuenco U1 TV	94.9%	No participó	94.9%	90.0%	0%
53	Nehuenco U2 TG	99.9%	No participó	100.0%	99.9%	100%
54	Nehuenco U2 TV	99.9%	No participó	99.7%	99.7%	100%
55	Nueva Renca TG	100.0%	0.0%	94.6%	47.3%	0%
56	Nueva Renca TV	100.0%	0.0%	94.6%	47.3%	0%

N°	Unidad	Respuesta CT Automática	Respuesta CT por Instrucción	Disponibilidad Mensual	Desempeño Mensual	FD_CT
57	Nueva Ventanas	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
58	Pangue U1	84.9%	13.6%	98.6%	48.6%	0%
59	Pangue U2	90.7%	25.0%	99.9%	57.8%	0%
60	Pehuenche U1	100.0%	7.1%	100.0%	53.6%	0%
61	Pehuenche U2	100.0%	0.0%	100.0%	50.0%	0%
62	Pilmaiquen U1	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
63	Pilmaiquen U2	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
64	Pilmaiquen U3	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
65	Pilmaiquen U4	99.9%	No participó	100.0%	99.9%	100%
66	Pilmaiquen U5	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
67	Pullinque U1	100.0%	No participó	99.3%	99.3%	100%
68	Pullinque U2	99.9%	No participó	100.0%	99.9%	100%
69	Pullinque U3	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
70	Ralco U1	96.0%	43.5%	100.0%	69.7%	0%
71	Ralco U2	97.8%	45.8%	100.0%	71.8%	0%
72	Rapel U1	No participó	No participó	100.0%	100.0%	100%
73	Rapel U2	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
74	Rapel U3	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
75	Rapel U4	No participó	No participó	100.0%	100.0%	100%
76	Rapel U5	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
77	Rucue U1	No verificable	No verificable	100.0%	0.0%	0%
78	Rucue U2	No verificable	No verificable	100.0%	0.0%	0%
79	San Isidro U1 TG	No participó	No participó	100.0%	100.0%	100%
80	San Isidro U1 TV	No participó	No participó	100.0%	100.0%	100%
81	San Isidro U2 TG	100.0%	No participó	98.5%	98.5%	100%
82	San Isidro U2 TV	100.0%	No participó	98.5%	98.5%	100%
83	Santa María	97.5%	43.8%	93.0%	65.7%	0%
84	Sauzal U1	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
85	Sauzal U2	100.0%	No participó	99.7%	99.7%	100%
86	Sauzal U3	100.0%	No participó	99.8%	99.8%	100%
87	Taltal U1	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
88	Taltal U2	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
89	Ventanas U1	100.0%	No participó	97.9%	97.9%	100%
90	Ventanas U2	100.0%	No participó	77.2%	77.2%	0%

**b) Unidades del SING:**
**Tabla 6. Verificación prestación SC CT – SEN Norte Grande.**

N°	Unidad	Respuesta CT automática	Respuesta CT por Instrucción	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_CT
1	Andina CTA	100.0%	No participó	83.3%	83.3%	0%
2	Angamos ANG1	99.9%	50.0%	59.5%	44.6%	0%
3	Angamos ANG2	100.0%	60.0%	100.0%	80.0%	0%
4	Atacama TG1A	81.3%	No participó	99.5%	80.9%	0%
5	Atacama TG1B	74.3%	No participó	100.0%	74.3%	0%
6	Atacama TG2A	75.7%	No participó	100.0%	75.7%	0%
7	Atacama TG2B	80.9%	No participó	99.2%	80.3%	0%
8	Atacama TV1C	85.9%	No participó	99.9%	85.8%	0%
9	Atacama TV2C	77.4%	No participó	100.0%	77.4%	0%
10	Chapiquiña U1	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0%
11	Chapiquiña U2	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0%
12	Cochrane CCR1	98.4%	0.0%	91.4%	44.9%	0%
13	Cochrane CCR2	100.0%	0.0%	100.0%	50.0%	0%
14	Hornitos CTH	No verificable	No participó	75.2%	0.0%	0%
15	Kelar TG1	92.8%	0.0%	100.0%	46.4%	0%
16	Kelar TG2	92.9%	0.0%	100.0%	46.4%	0%
17	Kelar TV	100.0%	0.0%	100.0%	50.0%	0%
18	Mejillones CTM1 TV	No verificable	No participó	93.0%	0.0%	0%
19	Mejillones CTM2 TV	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
20	Mejillones CTM3 TG	No verificable	No participó	100.0%	0.0%	0%
21	Mejillones CTM3 TV	No verificable	No participó	100.0%	0.0%	0%
22	Nueva Tocopilla NTO1	100.0%	0.0%	99.4%	49.7%	0%
23	Nueva Tocopilla NTO2	100.0%	0.0%	93.3%	46.6%	0%
24	Tarapaca CTTAR	100.0%	No participó	0.0%	0.0%	0%
25	Tarapaca TGTAR	No participó	No participó	100.0%	100.0%	100%
26	Tocopilla TG1	No participó	No participó	100.0%	100.0%	100%
27	Tocopilla TG2	No participó	No participó	100.0%	100.0%	100%
28	Tocopilla TG3	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
29	Tocopilla U12	100.0%	No participó	100.0%	100.0%	100%
30	Tocopilla U13	No verificable	No verificable	0.0%	0.0%	0%
31	Tocopilla U14	100.0%	No verificable	96.9%	0.0%	0%
32	Tocopilla U15	100.0%	0.0%	100.0%	50.0%	0%
33	Tocopilla U16 TG	99.9%	0.0%	98.5%	49.2%	0%
34	Tocopilla U16 TV	99.9%	0.0%	100.0%	49.9%	0%

Los archivos base de cálculo para el periodo de análisis pueden ser descargados desde el siguiente enlace:

<https://www.coordinador.cl/informe-documento/operacion/servicios-complementarios-sscc/indices-de-desempeno-y-disponibilidad-de-servicios-complementarios/>

## 5 VERIFICACIÓN DESCONEXIÓN DE CARGA

### 5.1 Número de desconexiones y Tiempo de desconexión del mes

Para el evento EAF 344/2018 no se considera la actuación de EDAC por subfrecuencia, debido a que ante la desconexión de las líneas de transmisión se produjo un apagón parcial en la zona sur del SEN con un pérdida de consumos de aproximadamente 549 MW (Temuco a Chiloé) y una pérdida de generación del orden de los 350 MW en la zona. El CDC ordena aplicar PRS.

#### a) Instalaciones del SEN Centro Sur:

**Tabla 7.** Desconexiones acumuladas del mes SC Desconexión de Carga – SEN Centro Sur.

N°	Clientes	Barra de Consumo	Acumulado mensual		
			Mki	Tki	ENSfki
			[0/1]	[hrs]	[MWh]
1	CGED	Cauquenes 23 kV	0	0	0
2	CGED	Constitución 23 kV	0	0	0
3	Chilquinta	San Felipe 23 kV	0	0	0
4	Chilquinta	San Rafael 23 kV	0	0	0

En la Tabla 7 solo se presentan barras en las que al menos ha operado una vez durante el año en curso alguno de los esquemas asociados al SC de Desconexión de Carga.

#### b) Instalaciones del SEN Norte Grande:

Durante el periodo de evaluación no hubo actuaciones de ningún esquema de desconexión de cargas.

### 5.2 Número de desconexiones y Tiempo de desconexión acumulado anual

#### a) Instalaciones del SEN Centro Sur:

En la Tabla 8 solo se presentan barras en las que al menos ha operado una vez durante el año en curso alguno de los esquemas asociados al SC de Desconexión de Carga.

**Tabla 8.** Desconexiones acumuladas anual SC Desconexión de Carga – SEN Centro Sur.

N°	Clientes	Barra de Consumo	Septiembre	
			Mkj* [# desconexiones]	Tkj* [Hrs]
1	CGED	Cauquenes 23 kV	0,00	0,00
2	CGED	Constitución 23 kV	0,00	0,00
3	Chilquinta	San Felipe 23 kV	0,00	0,00
4	Chilquinta	San Rafael 23 kV	0,00	0,00

**b) Instalaciones del SEN Norte Grande:**

En la Tabla 9 solo se presentan las barras que tienen asociadas esquemas de desconexión automática de carga en el SEN Norte Grande.

**Tabla 9.** Desconexiones acumuladas anual SC Desconexión de Carga – SEN Norte Grande.

N°	Clientes	Barra de Consumo	Septiembre	
			Mkj* [# desconexiones]	Tkj* [Hrs]
1	Aguas Antofagasta	Desalant 6.6 Kv	0	0
2	Algorta	Tap Off E.C. Algorta 4.16 kV	0	0
3	Algorta	Tap Off E.B. Algorta N°1 4.16 kV	0	0
4	Algorta	Tap Off E.B. Algorta N°2 4.16 kV	0	0
5	Codelco Chile	Gaby 23 kV	0	0
6	Codelco Chile	Radomiro Tomic 23 kV	0	0
7	Codelco Chile	MMH 23 kV	0	0
8	Codelco Chile	A 13,8 kV	0	0
9	Codelco Chile	10 A 13,8 kV	0	0
10	Codelco Chile	10 13,8 kV	0	0
11	Codelco Chile	Sopladores 13,8 kV	0	0
12	Elecda	Calama 23 kV	0	0
13	Elecda	Sur 13,8 kV	0	0
14	Elecda	La Portada 23 kV	0	0
15	Elecda	Centro 13,8 kV	0	0
16	Elecda	Centro 23 kV	0	0
17	Eliqsa	Alto Hospicio 13,8 kV	0	0
18	Eliqsa	Palafitos 13,8 kV	0	0
19	Eliqsa	Cerro Dragón 13,8 kV	0	0
20	Emelari	Pukara 13,8 kV	0	0
21	Emelari	Chinchorro 13,8 kV	0	0
22	Enaex	Central Diesel Enaex 4,16 kV	0	0

N°	Clientes	Barra de Consumo	Septiembre	
			Mkj* [# desconexiones]	Tkj* [Hrs]
23	GNL Mejillones	GNL Mejillones 4,16 kV	0	0
24	Grace	Mantos de la Luna 23 kV	0	0
25	Minera Antucoya	Antucoya 23 kV	0	0
26	Haldeman	La Cascada HMC (Sagasca) 4,16 kV	0	0
27	Minera Atacama Minerals	Aguas Blancas 13,8 kV	0	0
28	Minera Cerro Colorado	Cerro Colorado 12 kV	0	0
29	Minera Collahuasi	Collahuasi 23 kV	0	0
30	Minera El Abra	El Abra 23 kV	0	0
31	Minera El Tesoro	El Tesoro 23 kV	0	0
32	Minera Escondida	Escondida 13,8 kV	0	0
33	Minera Escondida	401 13,8 kV	0	0
34	Minera Escondida	360 13,8 kV	0	0
35	Minera Escondida	Escondida Norte 13,8 kV	0	0
36	Minera Escondida	Planta Óxidos 13,8 kV	0	0
37	Minera Escondida	Lixiviación 13,8 kV	0	0
38	Minera Escondida	Sulfuros 13,8 kV	0	0
39	Minera Escondida	Tap Off Estación de bombeo N°2 4,16 kV	0	0
40	Minera Escondida	Tap Off Estación de bombeo N°3 4,16 kV	0	0
41	Minera Escondida	Tap Off Estación de bombeo N°4 4,16 kV	0	0
42	Minera Escondida	Coloso 13,8 kV	0	0
43	Minera Escondida	Tap Off Sala 536 4,16 kV	0	0
44	Minera Escondida	Tap Off Sala 537 4,16 kV	0	0
45	Minera Escondida	Tap Off Sala 538 4,16 kV	0	0
46	Minera Escondida	OGP1 33 kV - BP3	0	0
47	Minera Esperanza	Esperanza 23 kV	0	0
48	Minera Esperanza	Guayaques 3,45 kV	0	0
49	Minera Esperanza	Tap Off Licancabur 3,45 kV	0	0
50	Minera Esperanza	Muelle 23 kV	0	0
51	Minera Esperanza	Tap Off Sairecabur 3,45 kV	0	0
52	Minera Lomas Bayas	Lomas Bayas 6,6 kV	0	0
53	Minera Mantos Blancos	Mantos Blancos 23 kV	0	0
54	Minera Meridian	El Peñon 6,6 kV	0	0
55	Minera Michilla	El Lince 23 kV	0	0
56	Minera Quebrada Blanca	Quebrada Blanca 13,8 kV	0	0



N°	Clientes	Barra de Consumo	Septiembre	
			Mkj* [# desconexiones]	Tkj* [Hrs]
57	Sierra Gorda	Sierra Gorda 33 kV	0	0
58	Minera Spence	Spence 7,2 kV	0	0
59	Minera Zaldívar	Zaldívar 23 kV	0	0
60	Moly Cop	Molycop 13,8 kV	0	0
61	SQM	Tap Off El Loa 33 Kv	0	0
62	SQM	Tap Off La Cruz 6,6 kV	0	0
63	SQM	Tap Off Nueva Victoria 66 kV	0	0
64	SQM	Tap Off Oeste 12,2 kV	0	0
65	XSTRATA COPPER - ALTO NORTE	Alto Norte 13,2 kV	0	0

Los archivos base de cálculo para el periodo de análisis pueden ser descargados desde el siguiente enlace:

<https://www.coordinador.cl/informe-documento/operacion/servicios-complementarios-sscc/indices-de-desempeno-y-disponibilidad-de-servicios-complementarios/>

## 6 VERIFICACIÓN DEL PLAN DE RECUPERACIÓN DE SERVICIO

### 6.1 Plan de Recuperación del Servicio.

En este periodo de tiempo no se instruyó aplicar el Plan de Recuperación de Servicio.

#### 6.1.1 Desempeño del SC Partida Autónoma

##### a) Unidades del SEN Centro Sur:

**Tabla 10.** Verificación prestación SC PRS PA – SEN Centro Sur.

N°	Unidad	Respuesta PRS (RPRS)	Disp. Mensual	DM_PRS	FD_PRS
1	Canutillar U1	No participó	99.8%	99.8%	100%
2	Canutillar U2	No participó	97.4%	97.4%	0%
3	Colbún U1	No participó	100.0%	100.0%	100%
4	Colbún U2	No participó	100.0%	100.0%	100%
5	Coronel	No participó	100.0%	100.0%	100%
6	Diego de Almagro U1	No participó	99.1%	99.1%	100%
7	El Peñón 1-50	No participó	100.0%	100.0%	100%
8	El Salvador U2	No participó	99.9%	99.9%	100%
9	El Toro U1	No participó	100.0%	100.0%	100%
10	El Toro U2	No participó	100.0%	100.0%	100%
11	El Toro U3	No participó	100.0%	100.0%	100%
12	El Toro U4	No participó	100.0%	100.0%	100%
13	Huasco U3	No participó	100.0%	100.0%	100%
14	Huasco U4	No participó	100.0%	100.0%	100%
15	Huasco U5	No participó	100.0%	100.0%	100%
16	Pehuenche U1	No participó	0.0%	0.0%	0%
17	Pehuenche U2	No participó	0.0%	0.0%	0%
18	Pilmaiquen U1	No participó	100.0%	100.0%	100%
19	Pilmaiquen U2	No participó	100.0%	100.0%	100%
20	Pullinque U1	No participó	99.3%	99.3%	100%
21	Pullinque U2	No participó	100.0%	100.0%	100%
22	Pullinque U3	No participó	100.0%	100.0%	100%
23	Quintero U1	No participó	100.0%	100.0%	100%
24	Quintero U2	No participó	100.0%	100.0%	100%
25	Ralco U1	No participó	100.0%	100.0%	100%
26	Ralco U2	No participó	100.0%	100.0%	100%
27	Rapel U1	No participó	100.0%	100.0%	100%

N°	Unidad	Respuesta PRS (RPRS)	Disp. Mensual	DM_PRS	FD_PRS
28	Rapel U2	No participó	100.0%	100.0%	100%
29	Rapel U3	No participó	100.0%	100.0%	100%
30	Rapel U4	No participó	100.0%	100.0%	100%
31	Rapel U5	No participó	100.0%	100.0%	100%
32	Teno 1-36	No participó	100.0%	100.0%	100%
33	Yungay U1	No participó	100.0%	100.0%	100%
34	Yungay U2	No participó	100.0%	100.0%	100%
35	Yungay U3	No participó	100.0%	100.0%	100%

**b) Unidades del SEN Norte Grande:**

**Tabla 11.** Verificación prestación SC PRS PA – SEN Norte Grande.

N°	Unidad	Respuesta PRS_PA	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_PRS_PA
1	Agual Blancas AGB2	No participó	100.0%	100.0%	100%
2	Aguas Blancas AGB1	No participó	100.0%	100.0%	100%
3	Arica GMAR1	No participó	100.0%	100.0%	100%
4	Arica GMAR2	No participó	100.0%	100.0%	100%
5	Arica GMAR3	No participó	71.4%	71.4%	0%
6	Arica GMAR4	No participó	100.0%	100.0%	100%
7	Arica M1AR1	No participó	100.0%	100.0%	100%
8	Arica M1AR2	No participó	100.0%	100.0%	100%
9	Arica M1AR3	No participó	94.3%	94.3%	0%
10	Arica M2AR1	No participó	99.3%	99.3%	100%
11	Arica M2AR2	No participó	100.0%	100.0%	100%
12	Atacama TG1A	No participó	99.5%	99.5%	100%
13	Atacama TG2A	No participó	100.0%	100.0%	100%
14	Chapiquiña U1	No participó	100.0%	100.0%	100%
15	Chapiquiña U2	No participó	100.0%	100.0%	100%
16	ENAEX1	No participó	0.0%	0.0%	0%
17	ENAEX2	No participó	0.0%	0.0%	0%
18	ENAEX3	No participó	0.0%	0.0%	0%
19	ENAEX4	No participó	0.0%	0.0%	0%
20	INACAL1	No participó	100.0%	100.0%	100%
21	INACAL2	No participó	0.0%	0.0%	0%
22	INACAL3	No participó	100.0%	100.0%	100%
23	INACAL4	No participó	0.0%	0.0%	0%

N°	Unidad	Respuesta PRS_PA	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_PRS_PA
24	KELAR TG1	No participó	100.0%	100.0%	100%
25	KELAR TG2	No participó	100.0%	100.0%	100%
26	La Portada TECNET_1	No participó	100.0%	100.0%	100%
27	La Portada TECNET_3	No participó	100.0%	100.0%	100%
28	La Portada TECNET_6	No participó	100.0%	100.0%	100%
29	Mantos Blancos MIMB1	No participó	0.0%	0.0%	0%
30	Mantos Blancos MIMB10	No participó	0.0%	0.0%	0%
31	Mantos Blancos MIMB2	No participó	100.0%	100.0%	100%
32	Mantos Blancos MIMB3	No participó	100.0%	100.0%	100%
33	Mantos Blancos MIMB4	No participó	100.0%	100.0%	100%
34	Mantos Blancos MIMB5	No participó	0.0%	0.0%	0%
35	Mantos Blancos MIMB6	No participó	100.0%	100.0%	100%
36	Mantos Blancos MIMB7	No participó	0.0%	0.0%	0%
37	Mantos Blancos MIMB8	No participó	100.0%	100.0%	100%
38	Mantos Blancos MIMB9	No participó	100.0%	100.0%	100%
39	Tarapaca TGTAR	No participó	100.0%	100.0%	100%
40	Tocopilla TG1	No participó	100.0%	100.0%	100%
41	Tocopilla TG2	No participó	100.0%	100.0%	100%
42	Tocopilla TG3	No participó	100.0%	100.0%	100%

### 6.1.2 Desempeño del SC Aislamiento Rápido

#### a) Unidades del SEN Centro Sur:

**Tabla 12.** Verificación prestación SC PRS AR – SEN Centro Sur.

N°	Unidad	Respuesta PRS (RPRS)	Disp. Mensual	DM_PRS	FD_PRS
1	Arauco U1	No participó	100.0%	100.0%	100%
2	Arauco U2	No participó	99.8%	99.8%	100%
3	Canutillar U1	No participó	99.8%	99.8%	100%
4	Canutillar U2	No participó	97.4%	97.4%	0%
5	Celco TG2	No participó	99.8%	99.8%	100%
6	Licanten TG2	No participó	100.0%	100.0%	100%
7	Nueva Aldea I TG1	No participó	100.0%	100.0%	100%
8	Nueva Aldea II TG4	No participó	100.0%	100.0%	100%
9	Pilmaiquen U1	100.0%	100.0%	100.0%	100%

N°	Unidad	Respuesta PRS (RPRS)	Disp. Mensual	DM_PRS	FD_PRS
10	Pilmaiquen U2	100.0%	100.0%	100.0%	100%
11	Pilmaiquen U3	100.0%	100.0%	100.0%	100%
12	Pilmaiquen U4	100.0%	100.0%	100.0%	100%
13	Pilmaiquen U5	0.0%	100.0%	0.0%	0%
14	Pullinque U1	No verificable	99.3%	0.0%	0%
15	Pullinque U2	No verificable	100.0%	0.0%	0%
16	Pullinque U3	No participó	100.0%	100.0%	100%
17	Valdivia	100.0%	100.0%	100.0%	100%
18	Viñales	No participó	92.9%	92.9%	0%

### 6.1.3 Desempeño del SC Equipamiento de Vinculación

#### a) Instalaciones del SEN Centro Sur:

Durante el periodo de evaluación no se instruyó la aplicación de ningún PRS, por lo que su desempeño corresponde directamente a la disponibilidad que presentaron. En la Tabla 13 se puede apreciar el detalle por instalación participante en este SC.

**Tabla 13.** Verificación prestación SC PRS EV – SEN Centro Sur.

N°	Línea	Instalación (S/E y paño)	Respuesta PRS (RPRS)	Disp. Mensual	DM_PRS	FD_PRS
1	LT 220kV Diego de Almagro – Carrera Pinto N°1	Diego de Almagro J1	No participó	100.0%	100.0%	100%
2	LT 220kV Diego de Almagro – Paposo N°2	Diego de Almagro J3	No participó	100.0%	100.0%	100%
3	LT 220kV Diego de Almagro – Paposo N°1	Diego de Almagro J4	No participó	100.0%	100.0%	100%
4	lado de 110kV T3 220/110kV	Diego de Almagro HT3	No participó	100.0%	100.0%	100%
5	lado de 110kV T4 220/110kV	Diego de Almagro HT4	No participó	100.0%	100.0%	100%
6	LT 220kV Cardones – Maitencillo N°2	Cardones J5	No participó	100.0%	100.0%	100%
7	LT 220kV Maitencillo – Cardones N°1	Maitencillo J1	No participó	100.0%	100.0%	100%
8	LT 220kV Maitencillo – Punta Colorada N°2	Maitencillo J3	No participó	100.0%	100.0%	100%
9	LT 220kV Maitencillo – Punta Colorada N°1	Maitencillo J4	No participó	100.0%	100.0%	100%
10	LT 220kV Maitencillo – Guacolda N°1	Maitencillo J5	No participó	100.0%	100.0%	100%
11	LT 220kV Maitencillo – Guacolda N°2	Maitencillo J6	No participó	99.2%	99.2%	100%
12	LT 220kV Maitencillo – Guacolda N°3	Maitencillo J9	No participó	100.0%	100.0%	100%
13	LT 220kV Maitencillo – Guacolda N°4	Maitencillo J10	No participó	100.0%	100.0%	100%
14	LT 220kV Pan de Azúcar – Punta Colorada N°1	Pan de Azúcar J1	No participó	100.0%	100.0%	100%
15	LT 220kV Pan de Azúcar – Punta Colorada N°2	Pan de Azúcar J2	No participó	100.0%	100.0%	100%
16	LT 220kV Pan de Azúcar – Las Palmas N°2 (Don Goyo)	Pan de Azúcar J3	No participó	100.0%	100.0%	100%
17	LT 220kV Pan de Azúcar – Las Palmas N°1 (La Cebada)	Pan de Azúcar J4	No participó	100.0%	100.0%	100%
18	LT 220kV Los Vilos – Nogales N°1	Los Vilos J1	No participó	100.0%	100.0%	100%

N°	Línea	Instalación (S/E y paño)	Respuesta PRS (RPRS)	Disp. Mensual	DM_PRS	FD_PRS
19	LT 220kV Los Vilos – Nogales N°2	Los Vilos J2	No participó	100.0%	100.0%	100%
20	LT 220kV Quillota – Piuquenes N°1	Quillota J7	No participó	100.0%	100.0%	100%
21	LT 220kV Quillota – Piuquenes N°2	Quillota J8	No participó	100.0%	100.0%	100%
22	LT 110kV San Pedro – Ventanas N°1	San Pedro H6	No participó	96.5%	96.5%	0%
23	LT 110kV San Pedro – Ventanas N°2	San Pedro H7	No participó	99.9%	99.9%	100%
24	LT 110kV Ventanas – San Pedro N°2	Ventanas H4	No participó	99.9%	99.9%	100%
25	LT 110kV Ventanas – San Pedro N°1	Ventanas H3	No participó	96.5%	96.5%	0%
26	LT 220kV Polpaico – Cerro Navia N°2	Polpaico J7	No participó	100.0%	100.0%	100%
27	LT 220kV Polpaico – Quillota N°1	Polpaico J8	No participó	100.0%	100.0%	100%
28	LT 220kV Polpaico – Quillota N°2	Polpaico J9	No participó	100.0%	100.0%	100%
29	LT 220kV Cerro Navia – Rapel N°1 (Lo Aguirre N° 1)	Cerro Navia J1	No participó	100.0%	100.0%	100%
30	LT 220kV Cerro Navia – Rapel N°2 (Lo Aguirre N° 2)	Cerro Navia J2	No participó	100.0%	100.0%	100%
31	LT 220kV Cerro Navia – Polpaico N°2	Cerro Navia JT7	No participó	100.0%	100.0%	100%
32	LT 220kV Cerro Navia – Polpaico N°1	Cerro Navia JT6	No participó	100.0%	100.0%	100%
33	LT 220kV Cerro Navia – Chena N°2	Cerro Navia J5	No participó	100.0%	100.0%	100%
34	LT 220kV Cerro Navia – Chena N°1	Cerro Navia J6	No participó	100.0%	100.0%	100%
35	LT 220kV Alto Jahuel – Chena N°3	Alto Jahuel J6	No participó	100.0%	100.0%	100%
36	LT 220kV Alto Jahuel – Chena N°4	Alto Jahuel J7	No participó	100.0%	100.0%	100%
37	LT 220kV Colbún – Candelaria N°1	Colbún J7	No participó	100.0%	100.0%	100%
38	configuración en anillo	Colbún J1	No participó	100.0%	100.0%	100%
39	configuración en anillo	Colbún J2	No participó	100.0%	100.0%	100%
40	configuración en anillo	Colbún J3	No participó	100.0%	100.0%	100%
41	configuración en anillo	Colbún J4	No participó	100.0%	100.0%	100%
42	LT 220kV Ancoa – Pehuenche N°1	Ancoa J4	No participó	100.0%	100.0%	100%
43	LT 220kV Ancoa – Pehuenche N°2	Ancoa J5	No participó	100.0%	100.0%	100%

N°	Línea	Instalación (S/E y paño)	Respuesta PRS (RPRS)	Disp. Mensual	DM_PRS	FD_PRS
44	LT 220kV Ancoa – Colbún	Ancoa J9	No participó	100.0%	100.0%	100%
45	lado de 220 kV ATR2 500/220kV	Ancoa JT2	No participó	100.0%	100.0%	100%
46	lado de 220 kV ATR1 500/220kV	Ancoa JT1	No participó	100.0%	100.0%	100%
47	LT 154kV Rancagua – Sauzal	Rancagua A3	No participó	99.5%	99.5%	100%
48	LT 154kV Tinguiririca – La Higuera N°2	Tinguiririca A5	No participó	100.0%	100.0%	100%
49	LT 154kV Tinguiririca – La Higuera N°1	Tinguiririca A6	No participó	100.0%	100.0%	100%
50	LT 154kV Itahue – Cipreses N°1	Itahue A1	No participó	100.0%	100.0%	100%
51	LT 154kV Itahue – Cipreses N°2	Itahue A2	No participó	100.0%	100.0%	100%
52	LT 220kV Charrúa – Antuco N°1	Charrúa J4	No participó	100.0%	100.0%	100%
53	LT 220kV Charrúa – Antuco N°2	Charrúa J7	No participó	100.0%	100.0%	100%
54	LT 220kV Charrúa – Pangué – Antuco	Charrúa J22	No participó	100.0%	100.0%	100%
55	LT 154kV Bocamina – Lagunillas – Coronel	Bocamina A1	No participó	100.0%	100.0%	100%
56	LT 220kV Mulchén – Angostura N°1	Mulchén J5	No participó	100.0%	100.0%	100%
57	LT 220kV Mulchén – Angostura N°2	Mulchén J6	No participó	100.0%	100.0%	100%
58	LT 220kV Angostura – Mulchén N°1	Angostura J1	No participó	100.0%	100.0%	100%
59	LT 220kV Angostura – Mulchén N°2	Angostura J2	No participó	100.0%	100.0%	100%
60	LT 220kV Temuco – Duqueco	Temuco J2	No participó	100.0%	100.0%	100%
61	LT 220kV Ciruelos – Cautín N°1	Ciruelos J1	No participó	100.0%	100.0%	100%
62	LT 220kV Ciruelos – Valdivia N°1	Ciruelos J2	No participó	100.0%	100.0%	100%
63	LT 220kV Valdivia – Ciruelos N°2	Valdivia J5	No participó	100.0%	100.0%	100%
64	LT 220kV Valdivia – Rahue N°1	Valdivia J6	No participó	100.0%	100.0%	100%
65	LT 220kV Rahue – Puerto Montt	Rahue J1	No participó	100.0%	100.0%	100%
66	LT 220kV Rahue – Valdivia	Rahue J2	No participó	100.0%	100.0%	100%
67	LT 220kV Rahue – Antillanca	Rahue J5	No participó	100.0%	100.0%	100%
68	LT 220kV Puerto Montt – Rahue	Puerto Montt J1	No participó	100.0%	100.0%	100%



N°	Línea	Instalación (S/E y paño)	Respuesta PRS (RPRS)	Disp. Mensual	DM_PRS	FD_PRS
69	LT 220kV Puerto Montt – Valdivia N°2	Puerto Montt J2	No participó	100.0%	100.0%	100%
70	LT 220kV Puerto Montt – Canutillar N°1	Puerto Montt J3	No participó	100.0%	100.0%	100%
71	LT 220kV Puerto Montt – Canutillar N°2	Puerto Montt J4	No participó	100.0%	100.0%	100%
72	LT 66kV Pullinque – Loncoche N°1	Pullinque B2	No participó	99.3%	99.3%	100%
73	LT 66kV Pullinque – Loncoche N°2	Pullinque B4	No participó	100.0%	100.0%	100%
74	LT 220kV Pehuenche – Ancoa N°1	Pehuenche J1	No participó	100.0%	100.0%	100%
75	LT 220kV Pehuenche – Ancoa N°2	Pehuenche J2	No participó	100.0%	100.0%	100%
76	LT 220kV El Toro – Antuco N°1	El Toro J1	No participó	100.0%	100.0%	100%
77	LT 220kV El Toro – Antuco N°2	El Toro J2	No participó	100.0%	100.0%	100%
78	LT 500kV Polpaico – Lo Aguirre	Polpaico K2	No participó	100.0%	100.0%	100%
79	LT 500kV Polpaico – Alto Jahuel	Polpaico K1	No participó	100.0%	100.0%	100%
80	LT 500kV Alto Jahuel – Ancoa N°1	Alto Jahuel K1	No participó	100.0%	100.0%	100%
81	LT 500kV Alto Jahuel – Ancoa N°2	Alto Jahuel K2	No participó	100.0%	100.0%	100%
82	LT 500kV Alto Jahuel – Polpaico	Alto Jahuel K4	No participó	100.0%	100.0%	100%
83	lado de 500 kV ATR4 500/220kV	Alto Jahuel KT4	No participó	100.0%	100.0%	100%
84	lado de 500 kV ATR5 500/220kV	Alto Jahuel KT5	No participó	100.0%	100.0%	100%
85	lado de 500 kV ATR1 500/220kV	Ancoa KT1	No participó	100.0%	100.0%	100%
86	lado de 500 kV ATR2 500/220kV	Ancoa KT2	No participó	100.0%	100.0%	100%
87	LT 500kV Ancoa – Charrúa N°1	Ancoa K3	No participó	100.0%	100.0%	100%
88	LT 500kV Ancoa – Charrúa N°2	Ancoa K4	No participó	100.0%	100.0%	100%
89	LT 500kV Charrúa - Ancoa N°1	Charrúa K1	No participó	100.0%	100.0%	100%
90	LT 220kV Antuco - El Toro N°1	Antuco J2	No participó	100.0%	100.0%	100%
91	LT 220kV Antuco - El Toro N°2	Antuco J1	No participó	100.0%	100.0%	100%
92	LT 220kV Antuco - Charrúa N°1	Antuco J3	No participó	100.0%	100.0%	100%
93	LT 220kV Antuco - Charrúa N°2	Antuco J4	No participó	100.0%	100.0%	100%

N°	Línea	Instalación (S/E y paño)	Respuesta PRS (RPRS)	Disp. Mensual	DM_PRS	FD_PRS
94	LT 220kV Antuco - Pangué - Charrúa N°3	Antuco J5	No participó	100.0%	100.0%	100%
95	LT 220kV Los Vilos – Las Palmas N°1	Los Vilos J3	No participó	100.0%	100.0%	100%
96	LT 220kV Los Vilos – Las Palmas N°2	Los Vilos J4	No participó	100.0%	100.0%	100%
97	lado de 220 kV ATR1 500/220 kV	Alto Jahuel JT4	No participó	100.0%	100.0%	100%
98	lado de 220 kV ATR2 500/220 kV	Alto Jahuel JT5	No participó	100.0%	100.0%	100%
99	LT 220kV Charrúa – Ralco N°1	Charrúa J16	No participó	100.0%	100.0%	100%
100	LT 220kV Charrúa – Ralco N°2	Charrúa J24	No participó	100.0%	100.0%	100%
101	LT 220kV Ciruelos – Planta Valdivia	Ciruelos J3	No participó	100.0%	100.0%	100%
102	lado de 110 kV ATR1 220/110kV	Ventanas HT1	No participó	100.0%	100.0%	100%
103	LT 220kV P. Lama - Punta Colorada - Maitencillo	Punta Colorada J8	No participó	100.0%	100.0%	100%
104	LT 220kV Punta Colorada - P. Lama	Punta Colorada J7	No participó	100.0%	100.0%	100%
105	LT 220kV Punta Colorada - C. Punta Colorada	Punta Colorada J9	No participó	100.0%	100.0%	100%
106	LT 220kV Charrúa - Duqueco	Duqueco J1	No participó	100.0%	100.0%	100%
107	Duqueco, LT 220kV Duqueco - Temuco	Duqueco J2	No participó	100.0%	100.0%	100%
108	LT 220kV Canutillar - Puerto Montt N°1	Canutillar J2	No participó	100.0%	100.0%	100%
109	LT 220kV Canutillar - Puerto Montt N°2	Canutillar J1	No participó	100.0%	100.0%	100%
110	LT 220kV Don Goyo - Las Palmas	Don Goyo J2	No participó	100.0%	100.0%	100%
111	LT 220kV Don Goyo - Pan de Azúcar	Don Goyo J3	No participó	100.0%	100.0%	100%
112	LT 110kV Diego de Almagro - Emelda	Diego de Almagro H8	No participó	100.0%	100.0%	100%
113	LT 220kV La Cebada - Las Palmas	La Cebada J1	No participó	100.0%	100.0%	100%
114	LT 220kV La Cebada - Pan de Azúcar	La Cebada J2	No participó	100.0%	100.0%	100%
115	LT 220kV Nogales - Ventanas N°1	Nogales J1	No participó	100.0%	100.0%	100%
116	LT 220kV Nogales - Ventanas N°1 y N°2	Nogales J2	No participó	100.0%	100.0%	100%
117	LT 220kV Nogales - Ventanas N°2	Nogales J3	No participó	100.0%	100.0%	100%
118	LT 220kV Polpaico - Cerro Navia N°1	Polpaico J6	No participó	100.0%	100.0%	100%

N°	Línea	Instalación (S/E y paño)	Respuesta PRS (RPRS)	Disp. Mensual	DM_PRS	FD_PRS
119	LT 66kV Pullinque - Los Lagos N°1	Pullinque B3	No participó	100.0%	100.0%	100%
120	lado de 110 TR4 y TR7 154/110kV	Sauzal HT4	No participó	100.0%	100.0%	100%
121	LT 110kV Sauzal - Jahuel N°1	Sauzal H1	No participó	100.0%	100.0%	100%
122	LT 110kV Sauzal - Jahuel N°2	Sauzal H2	No participó	100.0%	100.0%	100%
123	LT 220kV Don Hector - Maitencillo N°1	Don Hector J1	No participó	100.0%	100.0%	100%
124	LT 220kV Don Hector - Maitencillo N°2	Don Hector J4	No participó	100.0%	100.0%	100%
125	LT 220kV Punta Colorada - Don Hector N°2	Don Hector J7	No participó	100.0%	100.0%	100%
126	LT 220kV El Pelicano - Don Hector N°1	Don Hector J9	No participó	100.0%	100.0%	100%
127	LT 220kV Punta Colorada - Don Hector N°1	Don Hector J10	No participó	100.0%	100.0%	100%
128	LT 220kV Rapel - Lo Aguirre N°1	Rapel J1	No participó	100.0%	100.0%	100%
129	LT 220kV Rapel - Lo Aguirre N°2	Rapel J2	No participó	100.0%	100.0%	100%
130	lado de 220 kV TR3 220/110/13.8kV	Diego de Almagro JT3	No participó	77.4%	77.4%	0%
131	LT 220kV Quillota - San Luis N°1	Quillota J5	No participó	100.0%	100.0%	100%
132	LT 220kV Quillota - San Luis N°2	Quillota J6	No participó	100.0%	100.0%	100%
133	LT 220kV San Luis - Quillota N°1	San Luis J11	No participó	100.0%	100.0%	100%
134	LT 220kV San Luis - Quillota N°2	San Luis J9	No participó	100.0%	100.0%	100%

#### b) Instalaciones del SEN Norte Grande:

Durante el periodo de evaluación no se instruyó la aplicación de ningún PRS, por lo que su desempeño corresponde directamente a la disponibilidad que presentaron. En la Tabla 14 se puede apreciar el detalle por instalación participante en este SC.

**Tabla 14.** Verificación prestación SC PRS EV – SEN Norte Grande.

N°	Extremo S/E	Paño	Línea	Respuesta PRS_EV	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_PRS
1	Andes 220 kV	25203	Línea 220 kV Andes - Laberinto	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
2	Angamos 220 kV	J5	Línea 220 kV Angamos – Kapatur N°2	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
3	Laberinto 220 kV	J08L	Línea 220 kV Andes - Laberinto	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
4	Laberinto 220 kV	J11L	Línea 220 kV Kapatur - Laberinto N°1	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
5	Laberinto 220 kV	J05L	Línea 220 kV Laberinto – Mantos Blancos	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
6	Mantos Blancos 220 kV	J04L	Línea 220 kV Laberinto – Mantos Blancos	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
7	Nueva Zaldívar 220 kV	J01L	Línea 220 kV Andes – Nueva Zaldívar N°1	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
8	Nueva Zaldívar 220 kV	J02L	Línea 220 kV Andes – Nueva Zaldívar N°2	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
9	Chacaya 220 kV	J3	Línea 220 kV Chacaya - Crucero	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
10	Chacaya 220 kV	J2	Línea 220 kV Chacaya - Mantos Blancos	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
11	Chacaya 220 kV	J1	Línea 220 kV Chacaya - Mejillones	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
12	Crucero 220 kV	J6	Línea 220 kV Chacaya - Crucero	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
13	El Cobre 220 kV	J4	Línea 220 kV El Cobre - Esperanza. Circuito N°1	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
14	El Cobre 220 kV	J5	Línea 220 kV El Cobre - Esperanza. Circuito N°2	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
15	Mejillones 220 kV	J1	Línea 220 kV Chacaya - Mejillones	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
16	Pozo Almonte 66 kV	B5	Línea 66 kV Iquique - Pozo Almonte. Circuito N°2	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
17	Lagunas 220 kV	J3	Línea 220 kV Lagunas - Collahuasi. Circuito N°1	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
18	Lagunas 220 kV	J4	Línea 220 kV Lagunas - Collahuasi. Circuito N°2	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
19	Domeyko 220 kV	J4	Línea 220 kV Chimborazo - Domeyko Circuito	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
20	Domeyko 220 kV	J3	Línea 220 kV Puri - Domeyko Circuito	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
21	Domeyko 220 kV	J5	Línea 220 kV Domeyko - Escondida	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
22	Domeyko 220 kV	J2	Línea 220 kV O'Higgins - Domeyko	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
23	Escondida 220 kV	J1	Línea 220 kV Domeyko - Escondida	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
24	Escondida 220 kV	J3	Línea 220 kV Zaldívar - Escondida	No participó	100.00%	100.00%	100.00%

N°	Extremo S/E	Paño	Línea	Respuesta PRS_EV	Disponibilidad mensual	Desempeño Mensual	FD_PRS
25	Encuentro 220 kV	J7	Línea 220 kV Miraje – Encuentro Circuito N°1	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
26	Encuentro 220 kV	J6	Línea 220 kV Miraje – Encuentro Circuito N°2	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
27	Encuentro 220 kV	J2	Línea 220 kV Crucero - Encuentro. Circuito N°1	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
28	Encuentro 220 kV	J3	Línea 220 kV Crucero - Encuentro. Circuito N°2	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
29	Tarapacá 220 kV	J1	Línea 220 kV Tarapacá - Lagunas N°1	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
30	Tarapacá 220 kV	J2	Línea 220 kV Tarapacá - Lagunas N°2	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
31	LABERINTO 220 kV	52J13L	Línea 220 kV Kapatur - Laberinto N°2	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
32	ANGAMOS 220 kV	J6	Línea 220 kV Angamos – Kapatur N°1	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
33	POZO ALMONTE 66 kV	B1	Línea 66 kV Iquique - Pozo Almonte Circuito N°1	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
34	EL TESORO 220 kV	J1	Línea 220 kV Encuentro – El Tesoro	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
35	O'HIGGINS 220 kV	J7	Línea 220 kV Kapatur - O'Higgins Circuito N°1	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
36	O'HIGGINS 220 kV	J10	Línea 220 kV Kapatur - O'Higgins Circuito N°2	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
37	O'HIGGINS 220 kV	J9	Línea 220 kV O'Higgins - Farellón	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
38	O'HIGGINS 220 kV	J5	Línea 220 kV O'Higgins - Puri	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
39	ATACAMA 220 kV	J8	Línea 220 kV Atacama – Miraje Circuito N°2	No participó	100.00%	100.00%	100.00%
40	OGP1 220 kV	J3	Línea 220 kV Nueva Zaldívar – OGP1	No participó	100.00%	100.00%	100.00%

Los archivos base de cálculo para el periodo de análisis pueden ser descargados desde el siguiente enlace:

<https://www.coordinador.cl/informe-documento/operacion/servicios-complementarios-sscc/indices-de-desempeno-y-disponibilidad-de-servicios-complementarios/>

## 7 ANEXOS

### ANEXO 1. ALGORITMO DE VERIFICACIÓN DEL DESEMPEÑO CT AUTOMÁTICO Y MANUAL.

#### A. CT AUTOMÁTICO:

El siguiente glosario es válido para las definiciones indicadas a continuación, que se relacionan con el desempeño del servicio complementario (SC) de Control de Tensión.

#### Glosario

P: Potencia Activa

Q: Potencia Reactiva

V: Tensión

NV: No verificable

NVC: No verificable por curva

#### 1. Verificable

Se considerará que el Control de Tensión Automático es Verificable solo si la Potencia Activa, Potencia Reactiva y Tensión en Bornes del generador cumplen con el criterio de calidad exigidos por el SISTR:

$$Calidad(P_i, Q_i, V_i,)$$

Los criterios de calidad son los definidos en el “Título IV Calidad de las Variables a Transmitir al SISTR” del Anexo Técnico “Definición de Parámetros Técnicos y Operativos para el Envío de Datos al SISTR” de la NTSyCS.

#### 2. Integro

Se considerará que el Control de Tensión automático es íntegro solo si es verificable y cumple con una de las siguientes condiciones:

$$(P_i \geq 3 MW \text{ y } V_i \geq 0.8 V_{nom})$$

ó

$$(|P_i| < 3MW)$$

#### 3. En Servicio

Se considerará de la unidad o elemento está en servicio solo si el Control de Tensión Automático es íntegro y además cumple una de las siguientes condiciones:

- Si es unidad o elemento síncrono:

$$V_i \geq 0.8 V_{nom}$$

- Si es unidad o elemento no síncrono:

$$V_i \geq 0.8 V_{nom} \quad y \quad P_i \geq 0.9 P_{min}$$

#### **4. Tensión en Bornes Constante**

Si una unidad está **En Servicio** y la tensión en los bornes  $V_i$  del generador se mantiene constante entonces se indica que la **Tensión en Bornes es No verificable (NV)**, en caso contrario continúa la evaluación.

#### **5. Cumple Margen Exigido (1° criterio)**

Si la unidad está **En Servicio** y su tensión en bornes no es constante y además se cumple que:

$$|V_{i-1} - V_i| \leq 0.1 \text{ kV};$$

Entonces se considerará que cumple con el “Criterio 1” (C1) y se evaluará su desempeño en el servicio complementario como satisfactorio.

#### **6. Cumple Curva PQV (2° criterio):**

Si no cumple el “Criterio 1” (C1), se debe verificar que cumpla la curva PQ, es decir, que la unidad no tenga reservas de reactivos que aportar, entonces la distancia del punto de operación en el eje Q debe estar cercana a la frontera.

Si se verifica que la unidad no presenta reservas de reactivos que aportar, se considerará que cumple con el “Criterio 2” (C2) y se evaluará su desempeño en el SC como satisfactorio.

#### **7. Punto P-Q fuera de Curva PQV**

Solo si la unidad tiene reserva reactiva, se verifica si el punto de operación está fuera de la curva calculada para el nivel de tensión dado, lo cual sería un error en la data entregada, de ser así, será calificada como No verificable por Curva (NVC). En caso contrario implica que la unidad tenía reserva reactiva que no aportó, y será calificada como No cumple (NC).

#### **B. CT MANUAL:**

El siguiente glosario es válido para las definiciones indicadas a continuación, que se relacionan con el desempeño del servicio complementario (SC) de Control de Tensión.

##### Glosario

P: Potencia Activa

Q: Potencia Reactiva

V: Tensión

t0: tiempo de instrucción.

t15: tiempo de evaluación.

Qt0: Q evaluada en t0.

Qt15: Q evaluada en t15.

BAT: Barra de Alta Tensión.

$\Delta V$ :  $V_{t15\_BAT} - V_{t0\_BAT}$

Instrucción: Solicitud de bajar o subir kV en BAT.

### 1. Verificable

Se considerará que el control de tensión manual es Verificable solo si la Potencia Activa, Reactiva y Tensión en bornes del generador y la Tensión en la Barra de Alta Tensión de la Central (VBAT) cumplen con los criterios de calidad exigidos por el SITR:

$$Calidad(P_i, Q_i, V_i, V_{BAT})$$

Los criterios de Calidad son los definidos en el “Título IV Calidad de las Variables a Transmitir al SITR” del Anexo Técnico “Definición de Parámetros Técnicos y Operativos para el Envío de Datos al SITR” de la NTSyCS.

### 2. Integro

Se considerará que el control de tensión manual es Integro solo si es verificable y cumple con una de las siguientes condiciones:

Solo si es verificable y cumple:

$$(P_i \geq 3MW \text{ y } V_i \geq 0.8V_{nom})$$

ó

$$(|P_i| < 3MW)$$

### 3. En Servicio

Se considerará que la unidad está en servicio solo si el Control de Tensión Manual es íntegro y además cumple una de las siguientes condiciones:

- Si es condensador síncrono:

$$V_i \geq 0.8V_{nom}$$

- Si no es condensador síncrono:

$$V_i \geq 0.8V_{nom} \text{ y } P_i \geq 0.9P_{min}$$



#### 4. Tensión en Barra de Alta tensión de la Central constante:

Solo si unidad en servicio, y  $\Delta V = 0$ , entonces la instrucción es No verificable debido a que la Tensión en la Barra de Alta Tensión de la central ( $V_{BAT}$ ) se mantiene constante, en caso contrario continua evaluación de instrucción.

$$\Delta V = 0$$

#### 5. $\Delta V$ dentro de Margen

Si tensión en barra de alta tensión es verificable y además la  $\Delta V$  cumple con margen establecido como aceptable:

- Si la Instrucción solicita disminuir tensión en barra:

$$2 * Instrucción \leq \Delta V \leq 0.8 * Instrucción$$

- Si la Instrucción solicita aumentar tensión en barra:

$$0.8 * Instrucción \leq \Delta V \leq 2 * Instrucción$$

#### 5.1. Comportamiento de potencia reactiva 15 minutos después de la instrucción (Qt15):

##### i. Q no se movió o Q se movió en dirección contraria a la Instrucción:

Solo si se cumplen cualquiera de las dos condiciones:

- Q no se movió:

$$Qt0 - 0.5 MVar \leq Qt15 \leq Qt0 + 0.5 MVar$$

- Q se movió en dirección contraria a la Instrucción:

- Si la Instrucción solicita disminuir tensión en barra:

$$Qt15 > Qt0$$

- Si la Instrucción solicita aumentar tensión en barra:

$$Qt15 < Qt0$$

Se considerará que la unidad No Participó en la Instrucción (NP).

##### ii. Q Constante (Qt15 = Qt0):

Solo si  $Qt15 - Qt0 = 0$ , es decir la medida de Q es constante, lo que implica un error en la medida. Para este caso la unidad será calificada como NV.

##### iii. Q se movió en dirección a la Instrucción:

Solo si se cumplen cualquiera de las dos condiciones:

- Si la Instrucción solicita disminuir tensión en barra:

$$Qt15 < Qt0$$

- Si la Instrucción solicita aumentar tensión en barra:

$$Qt15 > Qt0$$

Se considerará que la unidad cumple con el Criterio 1 (C1) y calificará el SC con un desempeño satisfactorio.

#### 6. $\Delta V$ mayor a Margen:

Si tensión en barra de alta tensión es verificable y además la  $\Delta V$  superó al margen establecido como aceptable:

- Si la Instrucción solicita disminuir tensión en barra:

$$\Delta V < 2 * Instrucción$$

- Si la Instrucción solicita aumentar tensión en barra:

$$\Delta V > 2 * Instrucción$$

Se considerará que la unidad No Cumple (NC).

#### 7. $\Delta V$ menor que Margen

Si tensión en barra de alta tensión es verificable y además la  $\Delta V$  es menor al valor inferior del margen establecido como aceptable:

- Si la Instrucción solicita disminuir tensión en barra:

$$\Delta V > 0.8 * Instrucción$$

- Si la Instrucción solicita aumentar tensión en barra:

$$\Delta V < 0.8 * Instrucción$$

#### 7.1. Comportamiento de potencia reactiva 15 minutos después de la instrucción (Qt15):

##### i. Q se movió en dirección contraria a la Instrucción:

Solo si se cumple cualquiera de las siguientes condiciones:

- Si la Instrucción solicita disminuir tensión en barra:

$$Qt15 > Qt0$$

- Si la Instrucción solicita aumentar tensión en barra:

$$Qt15 < Qt0$$

Se considerará que la unidad No Cumple con la Instrucción (NC).

##### ii. Q Constante (Qt15 = Qt0):

Solo si  $Qt15 - Qt0 = 0$ , es decir la medida de Q es constante, lo que implica un error en la medida. Para este caso la unidad será calificada como No Verificable (NV).

iii. **Q no se movió o Q se movió en dirección a la Instrucción:**

Solo si se cumplen cualquiera de las dos condiciones:

- Q no se movió:

$$Qt0 - 0.5 MVar \leq Qt15 \leq Qt0 + 0.5 MVar$$

- Q en dirección a la Instrucción:

- Si la Instrucción solicita disminuir tensión en barra:

$$Qt15 < Qt0$$

- Si la Instrucción solicita aumentar tensión en barra:

$$Qt15 > Qt0$$

En cualquiera de los casos anteriores se evaluará lo siguiente:

- **Cumple Curva PQV:**

Si no cumple "Criterio 1" (C1), se debe verificar que cumpla la curva PQ, es decir, que la unidad no tenga reservas de reactivos que aportar, entonces la distancia del punto de operación en el eje Q debe estar cercana a la frontera.

En caso de que la unidad no presente reservas de reactivos, se considerará que se cumple con el "Criterio 2" (C2) y se calificará el SC con un desempeño satisfactorio.

- **Punto P-Q fuera de Curva PQV**

Solo si la unidad tiene reserva de reactivos, se verifica si el punto de operación está fuera de la curva calculada para el nivel de tensión dado, lo cual sería un error en la data entregada, de ser así, será calificada como No verificable por Curva (NVC). En caso contrario implica que la unidad tenía reserva reactiva que no aportó, y será calificada como No cumple (NC).